

JAHRBUCH DER CHEMIE UND PHYSIK



LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

Class

Journal
für
Chemie und Physik

in Verbindung
mit
mehreren Gelehrten

herausgegeben
vom
Dr. J. S. C. Schweigger
und
Dr. Fr. W. Schweigger-Seidel.



LIV. Band.

Mit fünf Kupfertafeln.

Halle,
in der Expedition des Vereins zur Verbreitung
von Naturkenntnifs.

1828.

J a h r b u c h
d e r
Chemie und Physik

XXIV. Band.

Mit fünf Kupfertafeln.

Unter besonderer Mitwirkung

*der HH. Bergemann, Breithaupt, Buff, Döbereiner, C. G. Gmelin,
Kersten, Královanzky, Nöggerath, Marhienicz, Marx, Michaelis,
Schübler, Veltmann und Wetzlar*

herausgegeben

v o m

Dr. J. S. C. Schwegger

und

Dr. Fr. W. Schwegger-Seidel.

H a l l e,

in der Expedition des Vereins zur Verbreitung
von Naturkenntnifs.

1828.

200
1854



J a h r b u c h
der
Chemie und Physik
für 1828.

Als eine Zeitschrift
des
wissenschaftlichen Vereins
zur Verbreitung
von
Naturkenntniß und höherer Wahrheit

herausgegeben
vom
Dr. J. S. C. Schweigger
und
Dr. Fr. W. Schweigger-Seidel.

Band III.
Mit fünf Kupfertafeln.

H a l l e,
in der Expedition des obigen mit den Frankischen
Stiftungen in Verbindung stehenden
Vereins.



Inhaltsanzeige.

Erstes Heft.

Zur Metallurgie S. 1—89.

1. Beschreibung des Amalgamationsprocesses auf dem Amalgamirwerke *La Saucedá* bei der *Veta Grande* in *Zacatecas*; aus dem Englischen des Capitain *Lyon* (mit vergleichender Rücksicht auf die Sächsische Amalgamation) bearbeitet vom Ober-Hüttenamts-Auditor *Kersten* in *Freiberg* S. 1—20.
2. Ueber das Spratzen des Silbers und daran sich anreihende Krystallisationserscheinungen, vom Prof. *Schweigger-Seidel* (Fortsetz. von S. 198 des vor. Bds.) S. 20—33.

Warum die bisherigen Versuche noch im Zweifel lassen über die angebliche Sauerstoffabsorption des schmelzenden Silbers 21. Ueber die das Spratzen verbindende Wirkung der Kohle 23. Ueber chemische Zersetzungen durch Krystallisation 25. Ob beim Spratzen vielleicht auch elektrische Erscheinungen nachzuweisen sind 26. Ueber die eigenthümlichen, von *Marx* am essigsauren Natron beobachteten, Krystallisationserscheinungen 28, die ganz unabhängig von Entwicklung elastischer Flüssigkeiten sind 31. Ueber die eigenthümliche Form dieser Krystalle 32.

Anhang. Ueber Kalium- (*Chevallier, Hare und Phillips* S. 34) und Bariumhyperoxyd (*Quesneville* S. 35), über Stickstoffoxydsalze, und über Zerlegung des Ammoniakgases durch Metalle (*Savart* S. 36) S. 33—39.

Zur Elektrochemie S. 40—74.

1. Ueber die elektrochemischen Figuren und die elektrochemischen Drehungen des Quecksilbers, von *Nobili* S. 40. (Hierzu Taf. I. Fig. 1—3.)

Apparat (Fig. 1) 40. Bemerkungen über die Darstellung der elektrochemischen Figuren auf soliden Metallplatten 42. Erscheinungen dabei auf dem flüssigen reinen Quecksilber 45, auf welchem, an der Stelle der hier fehlenden die elektrochemischen Figuren bildenden Schichten, sichtbare Strömungen von entgegengesetzter Natur entstehen, welche mit einer Art von Vertiefung verbunden 51. Die Bewegungen der überstehenden Flüssigkeit seyen stets secundär und mehr passiver Natur 52. Erscheinungen unter Schwefelsäure 53. Ueber die Zuckungen des Quecksilbers im hydroelektrischen Kreise 54. Die Ursache dieser Bewegungen scheine von einem mechanischen Impulse abgeleitet werden zu müssen 55. Magnete üben keinen Einfluß darauf 56. Erscheinungen auf *Natriumamalgam* 57, und Umkehrung der Ströme auf demselben 58, die in *Herschel's* Sinne durch das Streben des Natriums sich mit dem Oxygen, im Momente seines Freiwerdens, zu verbinden, erklärt wird 59. Bestätigende Versuche 59. Ann. Verhältniß der zur Amalgamation des Quecksilbers mit Natrium und zur Ausscheidung des letztern durch

Oxydation im hydroelektrischen Kreise erforderlichen Zeit 62. *Ann.* Allgemeines Gesetz dieser Umkehrungen 63. Rasche Amalgamation des Goldes 64; und Silbers im hydroelektrischen Kreise 65.

Nachschreiben von J. S. C. Schweigger S. 65—69. (Hierzu Taf. II. Fig. 4.)

Die vierfachen Wirbel (wodurch sich *Nobili's* Abbildung erklärt) dem ursprünglichen Typus dieser elektromagnetischen Drehungen gemäß, scheint *Nobili* wirklich gesehen zu haben, er verkannte sie nur 66. Erläuternde Nachweisungen (Fig. 4.) 67. *Ann.* Verplatinirtes Glas *Döbereiner's* 69.

2. Bemerkungen über *Priestley's* elektrische Figuren, von *Nobili* S. 69—74. (Vgl. S. 45.)

Der Verfasser bemüht sich den Mangel eines engeren Zusammenhanges dieses Phänomens mit seinen elektrochemischen Figuren nachzuweisen.

Zur *Meteorologie* S. 74—93.

1. Barometrische Beobachtungen zu Krakau, vom Prof. *Romain Marhienicz* in Krakau S. 74—76.

Bestimmung der kritischen Stunden 74 und der mittleren Barometerhöhe für Krakau 76, Erhebung dieser Stadt *ebend.*

2. Vermischte meteorologische Notizen, vom Prof. *Schübler* in Tübingen S. 77—85.

I. Vergleichenungen über den Druck der Luft zwischen Paris, Genf, Wien und Stuttgart. S. 77—82.

Die mehrfach besprochenen periodischen Luftströmungen zwischen dem westlichen und östlichen Europa bestätigende Beobachtungen im J. 1827. 77. Einfluß der Windrichtungen auf den Barometerstand, und hierauf zu nehmende Rücksicht bei barometrischen Höhenmessungen 81. Periodische Luftströmungen auch zwischen dem nördlichen und südlichen Europa 82.

II. Vergleichenungen über die Windverhältnisse verschiedener Gegenden Württembergs S. 82—90.

Auffallende Verschiedenheiten in benachbarten Gegenden, durch zwischenliegende (selbst niedrige) Bergketten und andere Localursachen bewirkt 85, woraus hervorgeht, daß aus barometrischen Windrosen einzelner Gegenden keine allgemeinen Schlüsse zu ziehen sind 90.

III. Menge des gefallenen Regen- und Schneewassers in verschiedenen Gegenden Württembergs S. 90—93.

Wechselndes Verhältniß des Schneevolumens zu dem durch Aufthauen daraus erhaltenen Wasser 92.

Zur *medizinischen und organischen Chemie* S. 94—120.

1. Ueber die Grundmischung der einzelnen Bestandtheile des Arterien- und Venenblutes, vom Dr. *Ferd. Michaëlis* in Magdeburg S. 94—99

Gang der Analyse 96. Zusammenstellung der Resultate 98—99. Folgerungen 100.

2. Ueber Selbstverbrennungen menschlicher Körper, von *Julia-Fontenelle* S. 101—108.

Zusammenstellung der hauptsächlichsten Umstände bei dieser merkwürdigen Erscheinung 102, die nicht zu erklären durch Schwängerung der Substanz des Körpers mit Branntwein oder darin angehäuften Wasserstoffgas 104. Be-

obachtung, die für die letztere Meinung zu sprechen scheint 105. Auch kann dabei keine Verbindung des Sauerstoffs mit der organischen Substanz, wie bei der gewöhnlichen Verbrennung, Statt finden 106. Sie ist vielmehr als Product einer eigenthümlichen Entartung (einer raschen, den Gährungsprocessen analogen, Selbstentmischung?) der organischen Substanz zu betrachten 107. Ueber die verhältnißmäßig geringe Wärmeentwicklung, welche dabei Statt findet 107 (Vgl. 102).

3. Ueber einige pathologische Producte des Knochensystems, von Lassaigne S. 109—110.

Vergleichende Analyse des Callus, verdickter Knochen, einer Exostose und gesunder Knochen.

4. Ueber die blaue Färbung der Krystalllinse durch Salzsäure, von Bonastre S. 110—113.

Sowohl thierischer als vegetabilischer Eiweißstoff färbt sich, mit Salzsäure behandelt, blau.

Nachschreiben von Schweigger-Seidel S. 113—118.

Verhandlungen über diese eigenthümliche Färbung 113 ff.

Ueber Runge's neu entdeckte Grünsäure 116. Anm.

5. Ueber Benützung des Iodins und Broms als Reagentien auf die vegetabilischen Alkalien und über einige neue interessante Verbindungen dieser Körper mit einander, von A. Douglé S. 118—120.

Zweites Heft.

Zur Krystallographie S. 123—163.

Gedrängte Einleitung in eine krystallographische Ableitung der tetragonalen und hexagonalen Primärformen aus tesselaren Gestalten mittelst der Progressions-Theorie, von Aug. Breithaupt S. 123—163. (Hierzu Taf. II und III.)

Tetragonale 127 ff. Hexagonale 136 ff. Quarz 137. (Vgl. S. 237.) Apatite und Bleispath 138. Geschlecht der Eisen-erze 140 ff. Für die Lehre vom Isomorphismus wohl zu beachtende Thatsachen 129. 135. 137. 139. 151. (Vgl. S. 238.)

Zur chemischen Geschichte des Indigs S. 163—205.

Ueber Indigsäure und indigsaure Salze, von Dr. H. Buff in Giessen S. 163—181.

Beweise, daß die Indigsäure keinen Wasserstoff 170 und, was auch von der Kohlenstickstoffsäure gilt, keine Salpetersäure enthalte 171.

Nachschreiben von Fr. W. Schweigger-Seidel S. 181—205.

Ob die Kohlenstickstoffsäure Salpetersäure enthalte 182 ff. Nachträge und Berichtigungen, die Kohlenstickstoffsäure 201 und einige ihrer Salze betreffend 202. Heftig fulminirende Eigenschaft des Bleisalzes 203. (Vgl. S. 239.) Kohlenstickstoffsäure auch im Aloëbitter 204. Orfila über die schwefelsäure Indigolösung, als Reagens auf Salpetersäure 205.

Zur Elektrochemie S. 205—212.

Ueber die Anwendung und Wirkung des Quecksilbers bei der Volta'schen Säule, vom Prof. Marx in Braunschweig S. 205—212.

Quecksilber für sich 207 unter Wasser, Weingeist und Schwefeläther, Eiweiß 209 Eigelb 210 Schwefelalkohol 211 fetten und ätherischen Oelen 212.

Zur *Lehre vom Selen* S. 212 — 214.

Staubfiguren und Quecksilberfiguren, vom Prof. *Marx* S. 212 — 214.

Zur *Meteorologie* S. 215 — 223.

Vermischte meteorologische Notizen, vom Prof. *Schubler* (Fortsetz. der S. 93. abgebrochenen Mittheilung) S. 215 — 223.
(Hierzu Taf. I. Fig. 5.)

IV. Höhe des Neckars in verschiedenen Jahreszeiten S. 215 — 216.

V. Höhe des Bodensees in den verschiedenen Jahreszeiten S. 217 — 219. (Taf. I. Fig. 5.)

VI. Gröfse der wässerigen Ausdünstung im J. 1827. S. 219 — 220.

VII. Beobachtungen über Quelltemperatur S. 220 — 222.

VIII. Temperatur des Bodensees S. 222 — 223.

Selen S. 223 — 230.

1. Ueber einige merkwürdige (selenhaltige) Fossilien im Braunschweigischen, vom Prof. *Marx* S. 223 — 225.

2. Zerlegung zweier neuen, zu Culebras in Mexiko aufgefundenen, (Doppelt-Selen-Zink und Schwefelquecksilber enthaltenden) Mineralkörper, vom Prof. *del Rio* in Mexiko S. 226 — 229.

Lithium S. 230 — 236.

Vermischte chemische Bemerkungen über das Lithium und einige Verbindungen desselben von *Ladislav Královanzky* S. 230 — 236.

1. Analyse eines pfirsichblüthrothen Lepidoliths von Rozena. S. 230 — 231.

2. Ueber Ausscheidung des Lithions aus Lepidolith S. 231 — 232.

3. Lithium. Lithium-Metall S. 232 — 234

4. Stöchiometrische Zahl des Lithiums S. 234 — 236.

Correspondenznachrichten und vermischte Notizen S. 237 — 243.

1. Ueber Wismuthblende und Gediegen-Gold vom Ural, vom Prof. Dr. A. *Breithaupt* S. 237.

2. Nachträge zur Einleitung in eine krystallographische Progressionstheorie, von *Demselben* S. 237 — 239.

3. Nachträgliche Beiträge zur Kenntniß der Kohlenstickstoffsäure und ihrer Verbindungen S. 239.

4. Notiz über Cyansäure (von *Sérullas*), mitgetheilt von *Julia Fontenelle* S. 239 — 240.

5. Ueber Glycium (Beryllium) und Magnium (dargestellt von *Bussy* und *Wöhler*) S. 241 — 243.

Anhang. — Programma van het Bataafsch Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam. 1828. S. 244 — 248.

Drittes Heft.

Zur *Krystallographie* S. 249 — 205.

1. Krystallographische Ableitung der tetrazonalen und hexagonalen Primärformen aus tesseralen Gestalten mittelst der Progressionstheorie, von *Aug. Breithaupt* (Fortsetz. d. S. 153. abgebroch. Abhandl.) S. 249 — 298.

2. Das Geschlecht der Karbonspätthe. — a. Einleitung 249 ff. Nicht bloß einzelne Untersuchungen über einzelne Mineralkörper, sondern große Reihen über ganze Geschlechter thun der Mineralogie vor Allem Noth 250 Keine Schwankungen in den Winkeln einer specifischen Primärform 251. Statt 6

oder 7 zählt dieses Geschlecht jetzt 24 bekannte Species 252. — *b.* Specielle Betrachtung 253 ff. Die Kalkspäthe der Versteinerungen genauer zu erforschen, rücksichtlich ihrer Stellung im System, nach *Hessel's* trefflicher Arbeit über deren Bau 259. Uebersicht über die unter dem Namen *Kalkspath* bisher begriffenen Species 264 ff. Wesentliche optische Verschiedenheit in Kalkspäthen von verschiedenen Fundorten 267. Worin der chemische Unterschied der hier betrachteten 8 Species beruhe *ebend.* Die Reihe der Kalkspäthe eine andere nach den Primärformen, eine andere nach der Härte, eine andere nach dem specifischen Gewichte 268. Bestätigung der Untersuchungen des Verf. durch entsprechende, von *Gustav Rose* *ebend.* Chemische durch Krystallometrie herbeigeführte Zweifel, hinsichtlich auf die Natur der Kalkerde 269. 280. Zu erwartende Rechtfertigung einer auf sehr kleiner Winkelabweichung beruhenden, von *Mohs* aufgestellten, Species (des *paratomen Kalkhaloids*) von chemischer Seite 272. Bitterspathrhomboëder (dimerischer Karbonspath *Br.*) nach *Breithaupt's* und *Fraunhofer's* Messungen 274. Uebersicht über die zweite Reihe der hier betrachteten Species (*Kalktalkspäthe*) 278 ff. Isometrie bei abweichendem chemischen und physischen Verhalten *ebend.* Merkwürdige Anomalien in chemischer Rücksicht 279. Aufruf zu chemischen Arbeiten durch diese krystallographischen 281. Bemerkungen über die sogenannten *Eisenspäthe* hinsichtlich auf Mangan Gehalt 286. Eisen-, Manganoxydul und Kalkerde nicht isomorph 287. Ueber das Phosphoresciren einiger Karbonspäthe *ebend.* Bemerkungen über die *Talkspäthe* 289 ff., deren Reihung eine andere nach den Winkeln, eine andere nach dem specifischen Gewichte 292. Bei der Analyse einiger derselben wahrscheinlich übersehene Rücksicht 291. Tabellarische Uebersicht sämmtlicher hier bestimmter Karbonspäthe 294—295. Ueber Messungen mit dem Reflexionsgoniometer 296. *Naumann's* Bemerkungen über gemeinschaftlichen Einfluss der Krystallographie und Chemie auf mineralogische Systematik 297. Schlussbemerkungen über Erforderniß genauer Bezeichnung der Fundorte eingesammelter Mineralien und Aufforderung zur Unterstützung fortzusetzender Untersuchungen über dieses Geschlecht durch Mittheilung zu genauen Messungen geeigneter Mineralien 298.

2. Ueber die Krystallisation des Salmiaks, vom Prof. *Marx* in Braunschweig (mit Abbildungen Taf. IV. Fig. 1—10.) S. 299—305.

Bisher geltende Irrthümer in dieser Beziehung 299. Die Hauptform des Salmiaks ist das Icositetraëder des Leuzits, oft in Abänderungen von dem Ansehen einer doppelt-achtseitigen Pyramide; Oktaëder kommen gar nicht vor 300. Ueber die aus mannichfachen Verwachsungen entstehenden merkwürdigen Krystallgebilde des Salmiaks 301. Zwillings- und Drillingsgestalten 302. Ueber die angeblichen Würfelgestalt des geringe Mengen von Eisen enthaltenden Salmiaks 304.

Kupferverbindungen S. 305—324.

Chemische Untersuchungen und mineralogische Bemerkungen über verschiedene phosphorsaure Kupfer, vom Dr. *C. Bergemann* S. 305—324.

Phosphorsaures Kupfer von Ehl verglichen mit dem Rheinbreitbacher 305 ff. Lüthrohrprüfungen 310. Bestimmung des Wassergehaltes 312, von dessen variirender Größe die Verschiedenheit der natürlichen phosphorsauren Kupfersalze vorzugsweise abzuhängen scheint 317. Ueber ein anderes schlackiges, zu Rheinbreitbach vorkommendes, sogenanntes phosphorsaures Kupfer, das ein Gemenge verschiedener Kupferverbindungen 319, auch Selengehalt besitzt 321, der wahrscheinlich dem beigemengten Rothkupfererze zuzuschreiben ist 328.

Zur *chemischen Geschichte des Bleis*, vom Dr. Wetzlar S. 324—346.

1. Oxydation des Bleis im Wasser, Bleioxyd-Wasser, bleihaltige Quell- und Regenwasser S. 324—333.

Verschiedenes Verhalten *reinen* und *salzhaltigen* Wassers zum Blei 326. Auch Blei (gleich Eisen und Zink) nicht allwärts vollkommen homogen in elektrischer Beziehung *ebend.* Bleioxyd-Wasser eines der feinsten Reagentien auf Kohlensäure 327. Lösliches saures kohlensaures Blei 328, im durch bleierne Röhren fortgeleiteten Quellwasser nachzuweisen 330. Ueber bleihaltige Regenwasser, besonders in Küstengegenden 332.

2. Ueber *Dumas's* Vorschlag, die Verstopfung bleierner Wasserleitungen durch Incrustationen von kohlensaurem Kalk mittelst der Contactelektricität, durch Seitenröhren mit eisernen Pfröpfen, zu verhüten S. 333—345.

Ueber das elektrische Verhalten des Eisens zum Blei 333. Ueber Spannungsreihen überhaupt 334 und über Fehlschlüsse dabei durch Nichtbeachtung der Natur des feuchten Leiters 336. Im Quellwasser kehrt sich das ursprüngliche Verhältniß jener beiden Metalle um, und das Blei wird negativ 339. Einfacher Beweis, daß nicht die Oxydation das *primum movens* der Elektricität sey, sondern umgekehrt *ebend.* *Anm.* Gefährlichkeit *kupferner* Präservatoren 340 *Anm.* Ueber Polaritätsumkehrungen und *Fechner's* Ansicht ihrer Abhängigkeit von *materiellen chemischen* Veränderungen der concurrirenden Metalle 341 *Anm.* Verhalten in Salmiaklösung und Säuren 341. Nur im *reinen* Wasser ist das Blei daurend positiv gegen das Eisen 344. Wie sich hiernach *Dumas's* Ansicht und der Versuch, auf den sich dieselbe stützt, erkläre 344, und der praktische Nutzen seines Vorschlags dennoch wider Erwarten sich zu bewähren scheine 345.

Lithium S. 346—350.

Vermischte Bemerkungen über das Lithium und über einige Verbindungen desselben, von *Ladislav Královansky* (Fortsetz. von S. 230—236.)

5. Lithium-Superoxyd S. 346—447.
4. Schwefelsaure Lithion - Alaunerde. Lithion - Alaun S. 347—349.

6. Neutrales kohlensaures Lithion S. 349—350.

Vermischte mineralogische Notizen, mitgetheilt vom Dr. J. Nöggerath S. 351—369.

1. Neuere Nachrichten vom Vorkommen des gediegen Goldes im Hundsrück-Gebirge S. 351—359.
2. Ueber merkwürdige Quarzkrystalle und die Gebirgsart, in welcher dieselben vorkommen S. 355—359.

Neues Beispiel von Erhärtung Rüssiger, im Innern fester Mineralien eingeschlossener, Mineralsubstanzen an der Luft (*Weißs-Bleierz*) 355 *Anm.* Quarzkrystalle mit rhomboëdrischen, von verwittertem Braunsparthe herrührenden, Löchern durchzogen 357, porphyrtartig in einer eigenthümlichen merkwürdigen Gebirgsart (*Kalkspath-Porphyr*) eingelagert 358.

Ultramarin S. 360 — 380.

Ueber die künstliche Darstellung einer dem Ultramarin ähnlichen Farbe, vom Prof. C. G. Gmelin in Tübingen S. 360—380.

Darstellungsmethode 360. Ueber den nachtheiligen Einfluß eines Eisengehaltes *ebend. Anm.* 376. 379. Treffliche Schmelztiegel und Glashäfen 361 *Anm.* Verhalten des Ultramarins zu Barytwasser 364 und Wasserstoff 365. Ueber Anwendung natürlicher Thonarten zu dessen Darstellung 365. 375.

— Nachträgliche Erläuterungen und Zusätze 366 ff. *Ittnerie*

367. Zerlegung des natürlichen Ultramarins 368, der neben

Schwefel stets auch Schwefelsäure enthält 370. Versuche,

welche noch bestimmter beweisen, daß außer Schwefel auch

Sauerstoff Einfluß habe auf Bildung der blauen Farbe 371.

Nöthige Rücksicht auf die Temperatur bei diesem Prozesse

373. Ultramarin ähnliche Substanz in der gulseisernen Lei-

tungsröhre des Schwefelofens in einer Schwefelsäure-Fabrik

376 *Anm.* Ueber Schlämmen des Ultramarins und verschiede-

ne Nuancirung des natürlichen und künstlichen 377. In

welcher Verbindung der Schwefel die Färbung des Ultramarins

bewirke? 379. Wohl als *Vogel's* blaue Schwefelsäure 380 *Anm.*

Viertes Heft.

Zur organischen und medicinischen Chemie S. 381 — 412.

1. Prüfungsmethoden der Chinarinden auf ihren Alkaloid-Gehalt, von *Veltmann* S. 381—383. (Hierzu Taf. V. Fig. 19.)

Druckpresse en miniature 382 (Fig. 19.)

Zusatz v. *Schweigger-Seidel* S. 383—389.

Andere Methoden von *Gübel* 384, *Henry* und *Plisson* 385, und *Tilloy* 386. Ueber Natur und Verbindungen der Alkaloide in den Rinden 387 ff. Chinin-Metalloxydhydrat-Verbindungen 388. Ausscheidung der natürlichen Chinin- und Cinchonin-Verbindungen 389. (386)

2. Bericht der Herren *d'Arcet* u. *Chevreul* über eine Abhandlung des Herrn *Douné*, betitelt: *über Anwendung des Jodins und Broms als Reagentien auf vegetabilische Alkalien*; und Bemerkungen über den Gebrauch der Reagentien im Allgemeinen S. 389—412.

Uebersicht der Reactionen des Jodin- 391, Brom- 392 und Chloriodin-Dampfes auf zehn verschiedene Alkaloide 393 und deren Verhalten zu Iodin und Brom auf nassem Wege *ebend.*

Folgerungen 394. Nur in beschränkter Beziehung als gegen-

seitige Reagentien zu betrachten 396. Ueber Anwendung der

Reagentien überhaupt 397 um gewisse Körper im isolirten

Zustande zu erkennen, namentlich solche organischer Natur

398; (über den verschiedenen Werth der erhaltenen Anzeigen

ebend.) und um diese Körper in Gemischen wieder zu erken-

nen 402, namentlich in complicirten organischen Substanzen

403, und insbesondere in medicinisch-gerichtlichen Fällen 406.

Die hier vorgeschlagene Methode 407, verglichen mit der übli-

- chen Verfahrungsweise 408. Beurtheilung von *Doun's* Arbeit nach Maßgabe der hier ausgesprochenen Grundsätze 410.
- Vermischte chemische Erfahrungen über Platina, Gährungschemie u. s. w.* ein Schreiben an die Herren *Kastner* und *Schweigger* v. *J. W. Döbereiner* S. 412 — 426. (Hierzu Taf. V. Fig. 20.)
- I. Verhalten des durch Zink aus wässriger Chlorplatinlösung gefüllten Niederschlages, der nicht als reines Platin zu betrachten 414. Verhalten des Chlorplatins zum Alkohol und Verplatinung des Glases damit *ebend.* Platinaschaumblättchen, deren Durchsichtigkeit und Porosität 415. Zersetzung des Kohlenoxydgases und Umwandlung der Kohlenwasserstoffgase in Essigsäure durch oxydirtes Schwefelplatin ohne Mitwirkung atmosphärischer Luft 415. Verschiedenes Verhalten des nach *Döbereiner's* und nach *Edm. Davy's* Methode dargestellten Platinasuboxyduls 416, welches durch seine Essigsäure bildende Kraft ein treffliches Reagens auf Alkohol abgiebt *ebend.* (Taf. V. Fig. 20.) Acetogenerator 417. Platinfeuerzeuge *ebend.* portabele (Hydro-Pyromotor) und Duflämpchen 418. — II. Gährungsprozess geht selbst unter einem Drucke von 20 Atmosphären noch ungestört von Statten 418. Zymosympiezometer *ebend.* Frühere Erfahrungen über die das Ferment tödtende Eigenschaft der Oxal-, Ameisen- und Essigsäure 419. Gährende Zuckerlösung ein Reagens auf Essigsäure im Weine *ebend.* Salpeterige Säure bei der Gährung von Zuckerlösung mit Fliederblumen entwickelt, und gestörte Alkoholbildung dabei 420. Landweine zu verbessern *ebend.* Bestätigung früherer Erfahrungen über die Gährung erregende Wirkung des absolut reinen Kohlensäure-Gases auf unverletzte (noch mit der Epidermis bekleidete) Obst- und Beerfrüchte *ebend.* und Beurtheilung der Erfahrung *Gay-Lussac's* über den die Mostgährung bedingenden Einfluss des Sauerstoffgases hiernach 421. — III. Ueber die chemische Constitution der Ronneburger Heilquellen, und deren Gehalt an *holzessigsäurem* Kalk 422. Ueber die Entstehung kalter Schwefelwasser *ebend.* — IV. Ueber in Gemeinschaft mit Dr. *Körner* angestellte Versuche über Glasbereitung zu optischen Zwecken, namentlich Kron- und Flintglas, nach stöchiometrischen Verhältnissen. 424. — V. Aufforderung zur Untersuchung des Niederschlages auf dem galvanischen Beschlage der Schiffe, und über Benützung der Schiffsbeschläge, als großer auf dem Ocean schwimmender hydroelektrischer Ketten, zu wissenschaftlichen und technischen Zwecken 425.
- Zur Krystallographie. S. 426 — 434
- Ueber die Krystallisation des Wassers vom Prof. *Marx*. Mit Abbildungen S. 426 — 434. (Hierzu Taf. V. 1 — 16).
- Lichtbrechungskraft des Eises 428. Ueber die seitliche Ausdehnung des Eises *ebend.* Anm. Schneefiguren 429. Fenster-eis 430. Eiskrystalle 432.
- Ueber Sonnenflecken, mit Beziehung auf *S. Th. v. Soemmerring's* Beobachtungen, von *I. S. C. Schweigger*, S. 434. —
- Hauptresultate der Beobachtungen von *Soemmerring's* in Verbindung mit denen von *Capocci* 436, 437. Unverträglichkeit derselben mit alter Ansicht von Sonnenflecken 438. Ueber den neueren Standpunct der physischen Astronomie

überhaupt 439. Factische Aufklärung, welche die Lichtpolarisationslehre über die Natur der Sonne gab 440. Gestalt der Sonne im Widerspruche mit der mechanisch-physischen Astronomie 441. Erinnerung an frühere, durch Erweiterung des Reiches der Doppelsterne bestätigte, Betrachtungen über die Sonne 443. Zusammenstellung verschiedener Ansichten über die Sonne 444, 445. Unentbehrlichkeit der von irdischen Dingen hergenommenen Analogien dabei, und Aufsuchung neuer, welche die Polarlichtwolken darbieten 445. Ueber die Höhe dieser Lichtwolken in gewissen Perioden 446. Ihr Verhältniß zum Magnetismus, der leuchtend in ihnen hervortritt 449. Kosmische Bedeutsamkeit dieses Magnetismus durch Thatsachen dargelegt 450. Kometenlicht als Nordlicht schon von *Euler* aufgefaßt 451. Dabei in der Note eine Anmerkung von *Biot* über die „*Leiden-schaft zu rechnen*“ 452. Gestalt der Sonne, den zu *Newton's* Zeiten bekannten Naturgesetzen zuwider, aber den seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts bekannt gewordenen gemäß 454. Es erklärt sich nun auch, warum bloß in zwei Zonen, zu beiden Seiten des Aequators, Sonnenflecken vorkommen 455. Der Ausdruck „*Sonnenglanz ist Polarlichtglanz*“ lediglich ein Ausdruck der sich darstellenden Thatsachen 456. Ueber wahrscheinliche Glanzperioden bei der Sonne wie bei den veränderlichen Sternen 459. Zodiacallicht im Verhältnisse zu Sonnenflecken nach *Cassini* und *Capocci* 459. Kometen im Verhältnisse zu Sonnenflecken nach *von Biela* und *Capocci* 460. Ueber die in ihrer Erscheinung periodischen, oft sehr rasch sich bewegenden, theils glänzenden, theils schwarzen Jupiters-Flecken und Streifen, mit Beziehung auf *Schröter's* Beobachtungen 461. Entschuldigung dieser Abhandlung 463. Blick in die vorhistorische Zeit, wohin bekanntlich die Geschichte der Astronomie uns zurückführt; und über die spätere (aus Mißverständnissen hervorgegangene) auf das Feuer sich beziehende Idololatrie 464.

Notizen und Correspondenz-Nachrichten S. 465—468.

1. Ueber schwefelsaures Eisenoxydul-Ammonium, vom Prof. *Marx* S. 145—466. (Hierzu Taf. V. Fig. 17.)

Für Glaubersalz verkauft 465. Winkelmessungen 466.

2. Platinmassen von beträchtlicher Gröfse und Reichthum an Platin und Gold im Ural S. 466—468. (Hierzu Taf. V. Fig. 18.)

2. Ueber künstliche Diamantenbildung S. 468.

Zusammenstellung der (größtentheils bereits angezeigten) Druckfehler in sämtlichen Bänden des *Jahrbuchs der Chemie und Physik für 1828.*

1828. B. I. S. 100. Z. 4. v. o. statt *Antinoni* l. *Antinori*.

„ „ „ 166. „ 2. v. u. „ *audiendi* l. *audendi*.

„ „ „ 221. „ 15. v. u. „ *Arten* l. *Orten*.

„ „ „ 222. „ 1. v. u. „ *Nachricht* l. *Nachschrift*.

„ B. II. „ 67. „ 8. v. o. „ *Zink* l. *Kupfer*.

„ „ „ 69. „ 12. v. o. „ *negativ* l. *positiv*.

„ „ „ 71. „ 9. v. o. „ *dieser* l. *diese*.

1828.	B. II.	S.	75.	Z.	2. v. o.	st.	mit 1. <i>bei.</i>
"	"	"	"	"	10. v. o.	"	wenn 1. <i>warum.</i>
"	"	"	"	"	11. v. o.	"	oben 1. <i>eben.</i>
"	"	"	"	"	2. v. u.	"	erhielten 1. <i>verhielten.</i>
"	"	"	99.	"	12. v. u.	"	nach „Trübung“ stehe „ <i>nicht.</i> “
"	"	"	131.	"	4. v. o.	"	zur 1. <i>die</i>
"	"	"	132.	"	12. v. o.	"	nach „Kupfer“ schalte „ <i>in Schwefelleberlösung</i> “ ein
"	"	"	146.	"	7. v. u.	"	in 1. <i>an.</i>
"	"	"	157.	"	12. v. u.	"	nach „Stück“ schalte „ <i>Eisen</i> “ ein.
"	"	"	204.	"	16. v. o.	"	Grode 1. <i>Geode.</i>
"	"	"	378.	"	14. v. o.	"	von 1. <i>vor.</i>
"	"	"	379.	"	11. v. u.	"	neuesten 1. <i>neuestem.</i>
"	"	"	391.	"	10. v. o.	"	Anblicke 1. <i>Anblick.</i>
"	"	"	436.	"	5. v. u.	"	und zugleich sieht man 1. <i>woraus folgt.</i>
"	B. III.	"	8.	"	1. v. o.	"	4 Loth 1. <i>4 Mark.</i>
"	"	"	"	"	8. v. o.	"	Pferden 1. <i>Pferde.</i>
"	"	"	12.	"	11. v. o.	"	welchen 1. <i>welcher</i>
"	"	"	13.	"	13. v. o.	"	Apuzerandas 1. <i>Apuranderas.</i>
"	"	"	14.	"	18. v. o.	"	dasselbe 1. <i>derselbe.</i>
"	"	"	15.	Anm. Z.	3. v. o.	statt 48 Loth 1. <i>4,8 Loth</i>	
"	"	"	16.	"	3. v. o.	"	382 Loth 1. <i>3,82 Loth</i>
"	"	"	"	"	12. v. o.	"	Chemnitz 1. <i>Schemnitz.</i>
"	"	"	17.	"	3. v. o.	"	2 Arobas 1. <i>12 Arobas.</i>
"	"	"	19.	"	9. v. o.	"	7,8 Loth 1. <i>4,8 Loth</i>
"	"	"	"	"	29. v. o.	"	6 Dollars 2 Realen lies — <i>Dollars 2 Realen.</i>
"	"	"	118.	"	11. v. o. u.	Z. 10. v. u.	statt Donné 1. <i>Douné.</i>
"	"	"	126.	"	5. v. o.	"	1 1. 1:
"	"	"	128.	"	2. v. o.	"	Klettau 1. <i>Klattau</i>
"	"	"	129.	"	8. v. o.	"	ein 1. <i>eine</i>
"	"	"	138.	"	28. v. o.	}	H H 1. D.
"	"	"	139.	"	31. v. o.		
"	"	"	143.	"	35. v. o.	"	drei 1. <i>den</i>
"	"	"	148.	"	20. v. o.	"	vor „sich“ stehe „ <i>zwei</i> “
"	"	"	154.	"	19. v. o.	"	Eisenerze 1. <i>Eisenrose.</i>
"	"	"	156.	"	12. u. 13	v. o.	statt Eisenerz 1. <i>Eisen-Erz.</i>
"	"	"	159.	"	20. v. o.	statt H 1. D.	
"	"	"	161.	"	12. v. o.	"	er 1. <i>es.</i>
"	"	"	"	"	26. v. o.	"	Aenderung 1. <i>Abänderung.</i>
"	"	"	162.	"	13. v. o.	"	Freiburg 1. <i>Freiberg.</i>
"	"	"	182.	"	1. v. u.	Anm.	statt 1827 1. 1828.
"	"	"	192—200	sind die Seitenzahlen fälschlich mit			
							196—204 bezeichner
Im vorigen Jahrgange sind noch zu berichtigen:							
B. I.	S.	803.	Z.	1. v. o.	"	carica 1. <i>si carica.</i>	
"	II.	"	102.	"	6. v. u.	"	B. X. H. 1. S. 79 1. B. XIV.
							H. 1. S. 9. ff.
"	III.	"	28.	"	2. v. u.	"	Paulett 1. <i>Pouillet.</i>



Zur Metallurgie.

1. Beschreibung des Amalgamationsprocesses auf dem Amalgamirwerke La Saucedá bei der Veta

Grande in Zacatecas;

aus dem Englischen des Capitain Lyon,

bearbeitet vom

Ober-Hüttenamts-Auditor Kersten in Freyberg.

V o r w o r t.

Bei dem großen und lebhaften Interesse, welches Deutschland an den seit mehreren Jahren begonnenen Versuchen, den südamerikanischen Bergbau wieder in neues Leben zurückzurufen, nimmt, dürfte jede zuverlässige Nachricht über den Erfolg derselben nicht ohne Wichtigkeit seyn, wenn sie auch an und für sich nicht von großer Bedeutung erscheinen möchte. Dieß war der Bewegungsgrund zu der nachstehenden deutschen Bearbeitung einer Beschreibung des berühmten Amalgamirwerkes La Saucedá in Zacatecas, welche Capitain Lyon in seinem *Mexico* (by Murray, London 1828) entworfen hat. *) Ein Bruchstück jenes Werkes erhielt ich durch die Güte der Herren John und Richard Taylor aus London, deren Vater die Geschäfte der Gesellschaft, welche La Saucedá betreibt, leitet.

Da Capitain Lyon selbst zwei Jahre lang Director jenes Werkes für die Bolanos-Gesellschaft war, und sonach die beste Gelegenheit hatte, ausführliche und sichere Nachrichten hierüber zu liefern, so berechtigt dieß zu der Annahme der Richtigkeit und Vorzüglichkeit seiner Angaben; und da sein Werk erst im April dieses Jahres in London erschien, so dürften diese auch mit zu den neuesten zu rechnen seyn. — Zwar verrieth Cap. Lyon durch seine Schreibart und die Behandlung seines Gegenstandes, daß er nicht Hüttenmann vom Fache ist; allein diesen Umstand hat er durch eine sehr ausführliche Dar-

*) Derselbe Beweggrund veranlaßt uns, auch dieses Mal die sonst eng gezogenen Grenzen unserer Zeitschrift durch Mittheilung der vorliegenden Abhandlung zu überschreiten, wie früherhin einmal durch die auszugsweise Darlegung des v. Gerolt'schen Berichtes über Gold- und Silbergruben in Südamerika. (Jahrb. 1826. I. 230 — 245.)
d. Red.

stellung des Gesehenen minder fühlbar gemacht, daher man ihm leicht folgen, und für die angewandten Umschreibungen die richtigen technischen Ausdrücke finden kann.

Der Umstand, daß Herr Baron *A. von Humboldt* in seinem *Essai politique sur le royaume de la Nouvelle Espagne* (Paris 1827) eine ausführliche Beschreibung der in Mexico üblichen Amalgamationsmethode gegeben hat, welche, aus gedachtem Werke entlehnt, sich auch im 17. Bande von *Karsten's Archiv für Bergbau und Hüttenwesen* befindet, macht zwar die deutsche Bearbeitung einer zweiten Beschreibung jenes Processes entbehrlich; allein indem ich die Richtigkeit der Angaben des Capitains *Lyon* durch die Angaben des Herrn Baron *von Humboldt* prüfte, und fand, daß Capitain *Lyon's* Arbeit diese Probe bestand, glaubte ich, daß eine solche Empfehlung hinreichend sey, die deutsche Bearbeitung seiner Beschreibung von *La Saucedá* sogar wünschenswerth zu machen, um so mehr, als sie den neuesten Gang des Betriebes schildert.

K.

Nachdem die Erze aus der Grube gefördert und auf dem Amalgamationshofe bei Veta Grande geschieden worden sind, werden sie verwogen, und in ledernen Säcken durch Esel, von denen jeder mit einer Carga, d. i. 12 Arobas *) oder 300 Pfund, beladen wird, nach dem Amalgamirwerke getragen.

Bei dem Abladen wird zugleich ein Verzeichniß der Quantität und Qualität der Erze übergeben, und diese kommen sodann unter die Pochwerke (*Molinos*).

Diese haben große Aehnlichkeit mit denen, welche man auf den Zinngruben in Cornwall anwendet, sind jedoch von schwächerer Kraft und pochen demnach nicht so viel durch.

Sie werden durch Maulthiere in Bewegung gesetzt. Das Auftragen der Erze geschieht durch 3 Knaben, welche sie mittelst ausgehöhlter Hörner von dem Haufen weg unter die Stempel stürzen.

*) 1 Aroba = 25 Pf.; 4 Arobas = 100 Libras à 2 Marcos. K.

Das Pochmehl wirft man durch Siebe, welche gegen das Pochwerk geneigt aufgestellt sind. Diese bestehen aus starkem Leder, in welchem sich Löcher von Erbsengröße befinden. Unter diesen Sieben sind Vertiefungen in der Erde angebracht, welche zur Aufnahme des gepochten Erzes (*Granza*) dienen, und in die man durch Treppenstufen hinabsteigen kann.

Auf dem Amalgamirwerke sind 7 Pochwerke; von diesen sind 6 stets im Umgange, das 7. läßt man nur in besonderen Fällen an. Jedes Pochwerk wird von 3 Arbeitern, welche man *Cebadores* nennt, versorgt. Von diesen erhält jeder täglich $4\frac{1}{2}$ Realen — circa 18 Groschen sächs. Außerdem ist bei jedem Pochwerke noch ein *Ariador* oder Maulthiertreiber, welcher mit 4 Realen = 16 gr. täglich bezahlt wird. Dieser sitzt auf dem hintern Ende der Deichsel und treibt diese Thiere auf dieselbe Art, wie es bei den Pferdegepeln geschieht; jedoch hat man ihnen die Augen verbunden. — Jedes Pochwerk hat 18 Maulthiere, von denen 3 auf einmal neben einander gespannt und zum Traben angetrieben werden. — Diese Pochwerke sind von früh 4 Uhr bis Abend 8 Uhr in Umtrieb, und jedes verarbeitet täglich im Durchschnitte 6 Montones *) à 20 Centr. = 120 Centr. Erze. Jedes Pochwerk hat 9 Stempel (*Mazos*). Die Pocheisen sind von Eisen und wiegen das Stück 1 Centr. Die Stempel sind ohngefähr 9 Fuß 4 Zoll lang, 7 Zoll dick und 4 Zoll breit. Die Pochsohlen sind von Eisen, auch wohl von Kupfer, wenn man sich Eisen nicht so leicht verschaffen kann,

*) Die Montones (Haufen) variiren sehr in der Größe nach den verschiedenen Gegenden. In Real del Monte halten sie 30', in Zacatecas 20 Centr.

und werden Chapas genannt. Sie dauern gewöhnlich, wie die Pocheisen, 10 bis 12 Monate. Die Kosten des Holzwerkes zu einem Pochwerke betragen ohngefähr

500 Dollars

das Eisen zu 9 Pocheisen à Stück 1 Centn.

und zu 2 Pochsohlen = 9 "

Summa 18 Centn. à Centn. 30 dollars 540 "

Summa der Gesamtkosten 1040 Dollars.

Die Arbeiter bei den Pochwerken dürfen das Amalgamirwerk nicht verlassen. Nur allein an Festtagen oder Sonnabend Abends ist dieses ihnen gestattet, und dann kehren sie Montag Morgens wieder zurück. Ehe sie die äußeren Thore des Werkes verlassen, durchsucht man sie jedesmals sehr sorgfältig.

Von den Pochwerken wird das Pochmehl in die Erzmühlen (*Tahonas*) gelaufen. Deren giebt es hier 74, welche in denselben Stunden, wie die Pochwerke arbeiten, an die sie angrenzen. Die Arbeiter, welche sie versorgen, sind auch eben so lange als die Pocharbeiter im Verschlusse, fangen jedoch schon Sonntag Abends 6 Uhr ihre Schicht an. Die Böden (*Tasas*) dieser Mühlen haben circa 9 Fufs im Durchmesser und 1 Fufs Tiefe. Sie sind mit platten unbehauenen Porphyrplatten eben ausgepflastert, und mit einem niedrigen Kranze von demselben Material umgeben. Die Maschinerie, durch welche diese Mühlen in Bewegung gesetzt werden, ist außerordentlich einfach. Sie besteht in einer stehenden Welle mit einer Spille, die in einer eisernen Pfanne läuft, welche in einem Zapfenklotz von beinahe 1 Fufs Höhe über dem Boden der Mühle liegt. Der Zapfenklotz ist von hartem Holze. In dieser stehenden Welle sind zwei horizontale Riegel unter einem rechten Winkel eingeschoben, wodurch 4 Schwengel von 5 Fufs Länge

entstehen. Die Höhe der stehenden Welle, inclusive des Zapfens, beträgt 10 Fufs 10 Zoll.

An den beiden Enden eines jeden dieser Schwen-
gel ist ein Läufer oder Mühlstein von rothem Porphy-
r durch Seile befestigt. Letztere sind um hölzerne Pflöcke
gewunden, die in die Porphyrböcke eingetrieben sind.
Die Seile oder Stricke zieht man stark an, und zwar in
gleichen Entfernungen von der stehenden Welle, um den
Läufern freien Spielraum zu geben, welche auf diese
Art bei der Bewegung der Maschine auf der Sohle der
Mühle fortgezogen werden.

Das trocken gepochte Erz, oder die *Granza*, wird auf
die Sohle der Mühle gebracht, daselbst mit einer angemes-
senen Menge Wasser versetzt, und das Mahlen sodann be-
gonnen. — Die Mühlsteine oder Läufer, deren, wie
bereits erwähnt, 4 sind, nennt man *Metapiles*. Ihre
Durchschnittslänge beträgt ohngefähr 3 Fufs 8 Zoll, ihre
Stärke 18 Zoll. Sie wiegen circa 30 Arobas = 750 Pf.
und werden um 2 Dollars (= 2 Thl. 16 gr. sächs.)
pro Stück zum Amalgamirplatz geliefert. Ohngeachtet
sie sehr groß sind, und bedeutende Härte besitzen, wer-
den sie doch nach Verlauf von 10 — 12 Monaten un-
brauchbar. Eben so lange dauert auch gewöhnlich das
Pflaster oder die Sohle der Mühle. Zu jeder Mühle ge-
hören vier Maulthiere, von denen zwei auf einmal ar-
beiten. Man spannt sie an einen horizontalen Schwen-
gel der Maschine, welcher 9 Fufs länger, als die eben
erwähnten 4 Arme ist. Alle 8 Stunden werden die Man-
thiere gewechselt. Jede Mühle (*Tahona*) muß in 16 Stun-
den 10 Centr. trocken gepochtes Erz zu feuchtem Schliech
(*Lama*) mahlen. Nachdem dasselbe von dem Macero für
hinlänglich fein befunden worden ist, wird es durch

Mühlknechte (*Tahoneros*) in Tonnen, an denen eine Ziehstange angebracht ist, auf den Amalgamationshof gefördert. Ein Arbeiter versorgt 2 Mühlen, wofür er täglich 4 Realen = 16 gr. erhält.

Der ganze Amalgamationshof oder Galera, eine Art Schuppen, in welchem sich die Mühlen befinden, steht unter der Oberaufsicht eines Macero, der wöchentlich 15 — 20 Dollars erhält, zweier Ayudante Maceros, welches Gehülfen des Ersteren sind, und wöchentlich 8 — 10 Dollars erhalten, und eines Capitan de Galera, dem man pro Woche 6 — 8 Dollars bezahlt. — Die Kosten einer solchen Erzmühle betragen mit Inbegriff des Pflasters der Sohle und der 4 Läufer im Durchschnitt 30 Dollars.

Der Amalgamationshof (*Patia*) ist ein langer ebener Platz im Freien. Seine Länge beträgt 312 Fufs, seine Breite 236 Fufs. Er ist mit starken Mauern umgeben, und mit breiten unbehauenen Steinen gepflastert. Er kann 24 Tortas oder flache runde Haufen von 50 Fufs im Quadrat und 7 Zoll Tiefe des feuchten gemahlten Schliechs (*Lama*) fassen.

Die Haufen führt man in vier Reihen auf. Auf diesem Amalgamationshofe befindet sich ein kleiner Platz zur Anstellung von Proben, wozu jedesmal ein Monton verwendet wird. Auf der gegenüberliegenden Seite sind zwei kleine Sümpfe, in welchen die Arbeiter sowohl die Füße der Pferde als ihre eigenen nach dem Durchtreten der Torta waschen. Eine Torta enthält in Zacatecas 60 Montones oder Erzschiechhaufen von 20 Ctr., also 1200 Centr., und wird folgendergestalt vorgerichtet.

Zuerst wird ein viereckiger Platz von der erforder-

lichen Gröfse für die Torta abgesteckt und mit rohen Planken eingeschlossen, die durch breite Steine unterstützt werden. Rings um diese Einfassung häuft man Erzschlamm auf, um das Durchlaufen des feuchten Erzschiechs zu verhindern. Hierauf wird in der Mitte der Torta ein Haufen von unreinem erdhaltigen Kochsalze (*Saltierra*) in dem Verhältnisse von $2\frac{1}{2}$ Fanegas auf 20 Ctr. Erz = 150 Fanegas auf eine Torta von 1200 Centr. aufgeschüttet (5 fanegas = 8 bushels); dann läßt man den feuchten Erzschiech in der Quantität, als so eben angegeben wurde, in die Torta einfließen, schaufelt das Kochsalz um, und läßt es durch Pferde mit den Erzen zusammentreten. Nach dieser Vorarbeit bleibt die Masse den übrigen Theil des Tages in Ruhe. Diese Arbeit nennt man das Einsalzen — *Ensalmorar*, und den Ruhetag — *dia de Descanso*. Den folgenden Tag kommt das Einverleiben (*El Incorporo*). Nachdem die Masse ohngefähr 1 Stunde durch Pferde durchgetreten worden ist, mischt man zu derselben das Magistral — gerösteten und gepochten Schwefel - und Kupferkies, welches vielschwefelsaures Eisen und schwefelsaures Kupfer im ungewässerten Zustand enthält — in dem Verhältnisse von 15 Cargas zu einer Torta.

Während dieses geschieht, wird das Durchtreten der Masse immer fortgesetzt. Obiges Verhältniß findet im Sommer Statt, und wenn das Erz in einem Monton 6 Mark = 4,8 Loth im Centr. enthält. Im Winter wird nur die Hälfte der angegebenen Quantität von dem Magistral zu dem feuchten Erzschiech gesetzt, weil man die Erfahrung gemacht hat, daß die Anquickmasse im Sommer kühler ist, als im Winter, und daher mehr Wärme erfordert. Bei armen Erzen, welche z. B. nur

4 Loth in dem Monton = 3,2 Loth in dem Centr. enthalten, nimmt man nur 12 Cargas = 3600 Pfund im Sommer und 6 Cargas = 1800 Pfund im Winter. In der Zeit vom November bis Februar wendet man zuweilen Kalk an, um die Quickmasse abzukühlen, indem man derselben auf 1 Monton eine englische Metze *) zusetzt.

Das Durchtreten der Masse geschieht mittelst 6 Pferden, welche von einem Mann geleitet werden, der in dem feuchten Erzschliche steht und erstere durch lange Zügel dirigirt. Diese Manipulation ist Vormittags von größerem Effect als Nachmittags und dauert gewöhnlich 5 — 6 Stunden. Ist das Magistral gehörig mit dem Erzschlamm gemischt, so wird Quecksilber (*Azogue*) zu demselben gesetzt, indem man es durch Säcke von doppelter starker Leinwand preßt, um es sehr fein zu zertheilen.

Nun folgt das zweite Durchtreten der Masse durch Pferde, worauf sie durch 6 Mann mittelst hölzerner Schaufeln gewendet wird, was ohngefähr 1 Stunde dauert.

Diese Arbeiter führen den Namen Repasadores und das Wenden selbst nennt man Traspallar. — Die Torta wird hierauf geebnet und einen Tag ruhig liegen gelassen. Nach jedem Durchtreten werden die Füße der Arbeiter und Pferde in Sümpfen, die sich an den Ecken des Anquickplatzes befinden, gereinigt. — Diese Sümpfe räumt man von Zeit zu Zeit aus und sammelt das sich in ihnen abgesetzte Amalgam. Einen Tag um den andern muß die Torta so lange mit Schaufeln gewendet

*) Eine englische Metze (*peck*) ist der 4. Theil eines *bushel* und = 450 franz. Cubikzoll. K.

und durch Pferde durchgetreten werden, bis der Amalgamirarbeiter (*Azogüero*) findet, daß das zugesetzte Quecksilber sich mit dem Silber amalgamirt hat, wovon er sich durch Waschen einer kleinen Menge der Masse in einer kleinen hölzernen Schüssel überzeugt. Wenn Ersteres der Fall ist, wird der Masse eine neue Quantität Quecksilber zugesetzt und auf diese noch eine zweite, um alle noch zerstreuten Silbertheilchen aufzufangen. Hierauf, und zwar noch an demselben Tage, wo das letzte Zusetzen des Quecksilbers Statt fand, wird die Masse, nachdem sie zuvor noch einmal stark durchgetreten wurde, durch Tragen oder Karren in die Waschbottiche (*Tinas*) gebracht. — Als allgemeinen Satz für die Quecksilberzuteilung bei dieser Operation nimmt man an, daß auf jede Mark Silber, welche in einem Monton à 20 Centr. enthalten ist, was man durch die Probe findet, 8 Mark = 4 Pfund Quecksilber erforderlich sind. *)

Für die Erze, welche $5 - 6\frac{1}{2}$ Mark Silber in dem Monton enthalten, was der jetzige Durchschnittsgehalt der Erze in Zacatecas ist, beträgt der erste Quecksilberzusatz auf 1 Monton 15 Pf., also für die Torta 900 Pf.

Bei dem 2ten Quecksilberzusatz zu der Quickmasse giebt man auf 1 Monton 5 Pfund, also 300 Pfund für die Torta, und bei dem 3ten auf 1 Monton 7 Pfund = 420 Pfund für die Torta; die ganze Quantität Quecksilber beträgt demnach für die Torta = 1200 Centr. Erz 1620 Pfund. Bei ärmeren Erzen, welche z. B. 4 Mark

*) Diese Angaben stimmen ganz mit denen der Herren Baron v. Humboldt und Sonneschmid überein. Nach Ersterem rechnet man auf 1 Mark Silber 3—4 Pfund, nach Letzterem auf 1 Mark Silber 3 Pfund Quecksilber. K.

Silber in dem Monton = 3,2 Loth im Centr. enthalten, beträgt die Quecksilberzuthellung pro Monton das Erstmal 9 Pfund, das 2te mal 3 Pfund und das 3te mal 4 Pfund; also für 60 Montones $540 + 180 + 240 = 960$ Pfund.

Bei armen Erzen ist auch eine kleinere Menge von Magistral erforderlich, und man setzt daher nur im Sommer 12 und im Winter 6 Cargas = 36 und 18 Centr. zu. Auch ist bei diesen wohl noch eine 4te Quecksilberzuthellung nothwendig.

Die gewöhnliche Dauer dieses Amalgamationsprocesses ist im Sommer 12 — 15, im Winter 20 — 25 Tage. Hierbei ist zu bemerken, daß dies weniger als $\frac{1}{3}$ der Zeit ist, welche man auf anderen Werken braucht, und weniger als die Hälfte der Zeit, welche in einigen Etablissements erforderlich ist, die mit Zacatecas gleiche Temperatur und Höhe haben. *) Diese Umstände scheinen weniger von der Amalgamationsmethode, als davon abzuhängen, daß man hier größere Quantitäten von Erz auf einmal auf dem Amalgamationshofe verarbeitet, auf

*) Ueber die Dauer der Amalgamation giebt *Sonneschmid* in seiner Beschreibung der spanischen Amalgamation 1810p. 210. folgende Nachrichten: „Der kürzeste Zeitraum, in welchem die spanische Amalgamation zuweilen beendigt wird, ist von 8 Tagen und der längste von 2 Monaten. Wenige Silbererze haben aber eine so angemessene Beschaffenheit zur Amalgamation, daß der ganze Proceß in 8 Tagen vollendet werden kann; und auch in diesem Falle ist eine so beträchtliche Abkürzung des sonst gewöhnlichen und nothwendigen Zeitraums doch nur in solchen Revieren möglich, wo ein sehr warmes Klima herrscht. In solchen Gegenden aber, die ein gemäßigtes Klima haben, werden zur Amalgamation gewöhnlicher Silbererze gemeiniglich 3 bis 4 Wochen erfordert.“

welche die Sonnenstrahlen sehr kräftig einwirken können. — Gewöhnlich wird bei den mexicanischen Bergwerken die Mischung eines Montons nur auf einmal vorgenommen, und der Erzschlamm sodann in konische Haufen gebracht.

Die nun folgende Operation besteht in dem Verwaschen des Quickbreys in Waschbottichen, deren sich hier 2 unter Bedachung befinden.

Das Verwaschen geschieht um das Amalgam von den erdigen Theilen zu trennen. Die Waschbottiche *) sind gemauert, 8 Fufs tief und 9 Fufs im Durchmesser. Ein großes horizontales Rad, welches durch Maulthiere bewegt wird, treibt ein verticales Rad, das in einen Drilling greift. An der stehenden Welle des Letzteren sind Arme mit 5 Fufs langen Rechen oder Flügeln. Die Bewegung dieser ist kräftig und hinreichend um die leichten Theile schwimmend zu erhalten. Das große horizontale Rad wird nach Art einer Roskunst durch 4 Maulesel im Umtrieb gesetzt, welche aller 4 Stunden gewechselt werden.

Zu jedem Waschwerke (*Tina*) gehören 3 Gespanne, Paradas, = 12 Stück Maulthiere. Die Treiber oder Ariadores erhalten täglich 4 Realen = 16 Gr. Jedes Waschwerk hat einen Treiber. Das nöthige Wasser erhält man aus zwei großen Reservoirs, die in einem höheren Niveau, als die Bottiche, liegen. Sie werden durch eine Pumpe gefüllt, welche durch 2 Maulthiere

*) Diese Waschbottiche sollen denen, die wir in Freyberg anwenden, nach Herrn v. Humboldt, gleichen. Sie sind theils von Stein, theils von Holz, und werden *Tinas de cal y canto* genannt. Man vergl. v. Humboldt's Versuch über den politischen Zustand des Königreichs Neu-Spanien Bd. 4. S. 117.

in Bewegung gesetzt wird. Zu dieser Pumpe gehören 4, welche in derselben Zeit wie bei den Mühlen arbeiten. — Ein Arbeiter versorgt sie und erhält täglich 4 Realen. — Zur vollständigen Verwaschung einer Torta sind 12 Stunden Zeit erforderlich. Diese Arbeit wird unter der Oberaufsicht eines *Guarda Tina* oder Waschbottichaufsehers verrichtet, welcher wöchentlich 16 Dollars erhält. — Acht Arbeiter, die man *Cargadores* nennt, sind beschäftigt, den Quickbrei aus der Torta in Karren nach den Waschbottichen oder *Tinas* zu laufen. Man bezahlt sie nach der Entfernung, in welchen die Torta von den Bottichen liegt; Ihr Lohn schwankt daher zwischen 1 — $1\frac{1}{2}$ Realen für die Torta. Diese Arbeiter sind einzig und allein für diese Arbeit bestimmt.

Nach Beendigung des Verwaschens erhalten diese 8 Arbeiter zusammen 1 Dollar für das Ablassen einer jeden Tina, sodann noch gemeinschaftlich 9 Realen, für das nochmalige Verwaschen des Rückstandes jeder Tina. An jedem Waschtage werden demnach 4 Dollars 2 Realen an diese 8 Arbeiter ausgezahlt.

Dieses zweite Verwaschen des Amalgamirückstandes geschieht unter besonderer Aufsicht in einem Reservoir in der Lavaderia, mittelst breiter hölzerner Schüsseln, welche die Arbeiter sehr geschwind zu führen verstehen. Die von diesem zweiten Verwaschen fallenden Rückstände werden noch einmal von alten indischen Frauen (*Apuranderas*) durchgewaschen, die pro Unze des ausgewaschenen Amalgams (*Pellita* oder *Pella*) 1 Reale oder für das Pfund 2 Dollars erhalten. Ueber die ganze Waschmanipulation wird von dem *Guarda Tinas* (Waschwerksvorsteher), dem *Azogüero* und dem Rechnungsführer des Werkes die strengste Aufsicht geführt, und

die *Cargadores* oder Karrenläufer, welche bei diesem Processe beschäftigt waren, werden, wenn sie das Werk verlassen, sehr sorgfältig durchsucht, ob sie Amalgam bei sich verborgen haben.

Ohngeachtet der Aufmerksamkeit, welche man auf das Verwaschen verwendet, ist es doch nicht zu vermeiden, daß kleine Theilchen vom Amalgam mit dem Waschwasser wegfließen, theils aber auch in den Rückständen bleiben. Erstere setzen sich jedoch mit etwas Magistral in den Sümpfen, welche man öfters reinigt, ab. — Die letzten Rückstände (*Marmaja*) werden auch noch einmal in Wasserreservoirien verwaschen und sodann erst den *Apuzerandas* übergeben, worauf sie abgesetzt sind.

Das bei dem Anquickungsproceß erhaltene Amalgam (*Bano*) ist sehr flüssig und wird in Schüsseln in die Amalgamirkammern gebracht. Der Name „*Azogua*“ wird dem Amalgame so lange beigelegt, als es noch nicht von dem flüssigen Quecksilber getrennt wurde. Nachdem man es verwogen hat, wird es durch lange Filtersäcke gepreßt, welche an starken ledernen Riemen hängen, die an einem Balken befestigt sind. Die Filtersäcke hängen über einem steinernen Behälter, dessen innere Fläche sehr glatt ist, und welcher 2 Hogsheads, (ohngefähr 524 Centr.) Quecksilber fassen kann. Dieser Filtrirsack (*Manga*) ist oben aus starkem Leder, unten aus einer Art dichten Canevas gefertigt. Durch diese Säcke preßt man das flüssige Amalgam so stark, daß alles überflüssige Quecksilber abfließt, und das zurückbleibende feste Amalgam sich ballen läßt. Dann verwiegt man sowohl das abgepreßte Quecksilber, als das feste Amalgam. Letzteres wird hierauf in Keile

geformt, welche *Marquetas* genannt werden; sie wiegen pro Stück 30 Pfund. Drei von diesen Keilen oder Zirkelausschnitten werden auf eine Art Bank gelegt und sodann in das Ausglühhaus — *Quemadero* — getragen. Hier werden zuerst 11 solcher Keile (*Marquetas*) in einen Kreis auf ein festes kupfernes Gestelle gelegt, was man *Baso* nennt, und welches in der Mitte eine Oeffnung hat. Diesen Kreis nennt man *Cuerpo*. Auf diesen folgen nun so viele, bis alles Amalgam aufgesetzt ist. Diesen Amalgamcylinder nennt man *Piña*. Die einzelnen Ringe werden durch Stricke scharf angezogen; das Amalgam ist jedoch so fest, daß es sich nicht in einzelne Stücke zertheilt. Das kupferne Gestell wird, ehe man die *Pina* vom Amalgam errichtet, über ein Rohr gestellt, was in einen Wasserbottich einmündet, in welchen sich die Quecksilberdämpfe verdichten. Vermittelst eines Flaschenzuges wird über die *Pina* ein Ausglühtopf von Kupfer gestürzt und dasselbe sodann auf das Kupfergestelle auflutirt. Hierzu wendet man eine Mischung von Salz, Asche und feinem Erze an. Um den Ausglühtopf wird nun eine Mauer von Ziegeln aufgeführt und mit Holzkohlen eine Nacht hindurch gefeuert. Das Quecksilber, welches sich in dem Wasserbehälter verdichtet, wird nach Beendigung des Processes sorgfältig verwogen. An dem folgenden Morgen, gewöhnlich Sonnabends, werden die Ziegelsteine nach 20stündiger Feuerung weggerissen und der Ausglühtopf aufgehoben.

Das Ausglühsilber (*Plata quemata*) bildet eine feste Masse und wird von dem Silberzerschläger (*Partidor de Plata*) vermittelst Hammer und Keile zertheilt. Sodann wird es in Säcken, in welche man $67\frac{1}{2}$ Pf. = 135 Mark bringt, in das Schmelzhaus (*Casa de Fundicion*) gelie-

fert. Hier wird es in Quantitäten zu 135 Mark vor einem Gebläse mit Holzkohlen eingeschmolzen. Man schichtet das in Stücken zerschlagene Silber mit Kohlen über eine Art Schüssel auf und stürzt eine aus Eisenstäben gefertigte durchbrochene Haube darüber. In 23 Minuten schmilzt das Silber in die Schüssel ein und wird sodann in eisernen Formen zu Barren ausgegossen. Diese sind 17 Zoll lang, 6 Zoll breit und $2\frac{1}{2}$ Zoll stark. Aus jeder eingeschmolzenen Portion von 135 Mark wird eine Barre gegossen. Der Abgang bei diesem Schmelzen beträgt auf 1 Barre 10 Loth.

Der gesammte Quecksilberverlust bei dem ganzen Processe, dem Anquicken, Waschen und Ausglühen, beträgt bei reichen Erzen, welche in dem Monton 6 Mark enthalten, $2\frac{1}{2}$ — 3 Proc., bei armen Erzen hingegen 8 — 9 Proc. Bei dem hiesigen Amalgamirwerke im Durchschnitt 7 — 8 Proc. *) Die Silberbarren bringt

*) Beträgt der Quecksilberverlust 3 Proc. des vorgeschlagenen Quantum, was bei reichen Erzen, wo der Monton über 6 Mark oder der Centn. über 48 Loth Silber enthält, der Fall seyn soll, so kommen auf die Mark Silber 3,84 Loth Quecksilber; beträgt der Quecksilberverlust 8 Proc., so kommen auf 1 Mark Silber 10 Loth Quecksilber; beträgt dagegen der Quecksilberverlust, wie bei der am Schlusse dieses Aufsatzes befindlichen Kostenberechnung als Maximum angenommen ist, 18,75 Proc., so verliert man auf die Mark ausgebrachten Silbers 1,5 Mark Quecksilber. Diese letzte Angabe stimmt mit denen der Herren v. Humboldt und Sonneschmid überein; die ersten scheinen dagegen zu niedrig zu seyn, und sind nur bei der Bearbeitung sehr reicher Erze wahrscheinlich. — Eine Vergleichung der Quecksilberverluste bei der hiesigen Amalgamation mit den in *La Saucedá* Statt findenden, lieferte folgende Resultate: Im Jahre 1826 wurden in Freyberg 70359 $\frac{1}{2}$ Centn. 6 $\frac{1}{2}$ Pfund Erze mit einem Durchschnittsgehalte von 6 Loth 0,92 Qu. Silber im Centn. amalgamirt und hieraus 27802 Mark 4 Loth — Qu. 2 $\frac{1}{2}$ Pf. Feinsilber ausgebracht. Bei dieser Produ-

man Sonnabends in die Werksdirection, von wo aus sie den folgenden Montag nach der Münze in Zacatecas gefahren werden. Den Freitag derselben Woche bekommt man sie wieder in Dollars geprägt zurück. Die Münzkosten betragen für Veta Grande:

Für 100 Mark Silber zu schmelzen und zu probiren, 12 Realen. (Andere Werke müssen dafür 20 Realen bezahlen.)

Drei Procente des ausgebrachten Metalles an die Regierung; und 2 Realen für die Verwägung jeder Mark Silber. Dann hat man noch $1\frac{1}{2}$ Proc. Abgabe von der Production an die Bergamtsbehörde des Districtes abzugeben.

Nun noch einige Bemerkungen über das Magistral, *) d. i. geröstetes und fein gepulvertes Kupfererz. Hier von giebt es zwei Arten, Abronzado oder Negro, was

ction gingen $29\frac{1}{4}$ Centn. 5 Pfund Quecksilber auf; demnach betrug der Quecksilberverlust in diesem Jahr auf 1 Mark des ausgebrachten Feinsilbers 3 82 Loth. — Bei der Annahme, daß in *La Saucedá* zur Ausbringung einer Mark Silber 1,5 Mark = 24 Loth Quecksilber erforderlich sind, welcher Verlust nach Herrn v. Humboldt und Sonneschmid bei der mexicanischen Amalgamation durchschnittlich Statt findet, ist der Quecksilberverlust pro Mark des ausgebrachten Silbers in *La Saucedá* 6 Mal größer, als in *Freyberg*. Von Born nimmt bei einer angestellten Kostenberechnung über die ehemalige Amalgamation zu Glashütte, ohnweit Chemnitz, den Quecksilberverlust auf 1000 Centn. Erz ($\frac{1}{2}$ Centn. 8 Loth Silber) zu $50\frac{1}{2}$ Pfund an. Hiernach kommen auf 1 Centn. Erz 1,616 Loth und auf die Mark Silber 3,23 Loth Quecksilberverlust.

K.

*) Ueber die chemische Wirkung des Magistral's und die Theorie der mexicanischen Amalgamation s. die oben citirte Abhandlung im 17. Bande von *Karsten's Archiv für Bergbau und Hüttenwesen*, wo S. 554. die von den Herren Bar. v. Humboldt und Gay-Lussac hierüber angestellten Versuche beschrieben sind.

K.

ein sehr reiches Erz (*gray ore*, Fahlerz?) ist, und *Co-briso*, ein Erz von geringer Güte. Das erste Erz kauft man die *Carga* oder 2 *Arobas* mit 5—5½ Dollars, *inclusive* des Transports nach dem Amalgamirwerke. Von dem Letzteren kostet die *Carga* 15—20 Realen. Diese Kupfererze werden in den Kupfergruben von *Tepisala* bei *Asientos de Ybarra*, die 12 Leagues (20 L. = 1 Grad des Aequators) südlich von Zacatecas liegen, in welchem Districte auch einige Silberbergwerke sind, gewonnen. Auf diesen Werken erzeugt man auch eine große Quantität Kupfer. — Nachdem die erwähnten Kupfererze auf dem Amalgamationshofe angekommen sind, werden sie zwischen zwei großen Steinen gepocht. Eine *Carga* auf diese Art zu verpochen kostet 1½ Realen. Diese Arbeit ist sehr mühsam. Das gepochte Kupfererz wird in den Erzmühlen gemahlen und nach dem Trocknen mit den Amalgamirrückständen (*Marmaja*) gemengt; den reichern Kupfererzen setzt man $\frac{1}{3}$, den armen die Hälfte des Gewichts der Letzteren zu. Diese Mischungen werden nun in *Posten* von 2 *Cargas* in *Reverberiröfen*, deren hier 7 immer im Umlaufe sind, geröstet. Die Feuerung geschieht mit trockenem *Yuccaholz*. Jeder Ofen verbraucht hiervon wöchentlich 2 Karren, von denen jeder im Durchschnitt 3 Dollars kostet. Vor einem Ofen arbeiten 2 Mann, ein Röster und ein Gehülfe. Ersterer erhält wöchentlich 5 Dollars, letzterer täglich 4 Realen.

Das *Sal blanca* und *Saltierra* ist salzsaures Natron, welches in einigen niederen Marschländern in verschiedenen Theilen von Mexico auswittert. Dasjenige, welches auf dem Amalgamirwerke angewandt wird, kommt von den *Salinas* (der *Laguna* von *Peñon blanco* nach v. *Hum-*

boldt). — Dieser Salzsee liegt 30 Leagues östlich von Vetagrande, gehört dem Gouvernement, und bringt, da die Bergwerke nun wieder in Thätigkeit sind, sehr viel ein. Der Transport des Salzes geschieht in 3 Tagen. Die Fanega Kochsalz (*Sal blanca*) kostet an Ort und Stelle 3 — $3\frac{1}{2}$ Dollars und der Transport 3 — 4 Realen.

Die andere Sorte von Kochsalz, *Saltierra*, welche so innig mit erdigen Theilen gemengt ist, daß man ihre Natur erst durch den Geschmack erkennt, ist wohlfeiler, und man kann die Fanega im Durchschnitt um 7 Realen bekommen; 4 Realen beträgt der Kaufpreis und 3 Realen die Anfuhr, welche in zweirädrigen Karren, die 8 Ochsen ziehen, geschieht. Die Zahlungen des Amalgamirwerkes für die Salzlieferungen erfolgen erst 1 Jahr nach der Anfuhr des Salzes.

Die Quantität, in welcher das Salz angewandt wird, beträgt auf 1 Monton Erze $2\frac{1}{2}$ Fanegas; ist jedoch kein Vorrath davon da, oder sonst Mangel, so nimmt man auf 1 Monton 1 Fanega *Saltierra* und 1 Almud *Sal blanca*. Ein Almud ist der zwölfte Theil einer Fanega.

Beobachtungen über die Temperatur der Tortas in Saucedá.

Lufttemperatur in Schatten 68°F. , düsterer Tag, 7 Uhr Morgens.

Temperatur der Torta, als die Anquickung beendet war, und die Torta verwaschen werden sollte, 63° .

Einer Torta, 8 Tage in dem Quickprocesse (*beneficio*) 63° . Mehrere andere zeigten die nämliche Temperatur. Ein Haufe trockenen Magistrals 80° , eine Hand voll angefeuchtet 114° . Ein Haufe trockener Amalgamirrückstände (*Marmaja*) 76° , eine Hand voll angefeuchtet 80° .

Trockenes erdiges Kochsalz (*Saltierra*) 63°, in Wasser aufgelöst 65°. Die Temperatur einer Torta stieg unmittelbar nach dem Zusatze von Magistral bei dem Repaso fuerte, oder zweitem Durchtreten durch Pferde, von 63° auf 64°,5.

Genaue Uebersicht der Kosten, welche die Zugutemachung eines Montons = 20 Centn. Erze verursacht, bei der Annahme, dafs der Monton Erz 6 Mark Silber (oder der Centn. 7,8 Loth) enthalte, und der Quecksilberverlust auf 1 Mark Silber 1,5 Mark Quecksilber, was das Allerhöchste ist, betrage.

	Dollars	Realen
Sechs Cargas 8 Arobas = 2000 engl. Pfund Erze zu verpochen, à Carga 1½ Realen " "	1	2
Für Mahlen, incl. der Kosten der Mühlen, Maulthiere und Mühlsteine, im Verhältnifs der täglichen Ausgabe und Abnutzung	1	5
Für 2½ Fanegas <i>Saltierra</i> à 7 Realen	2	1½
Für 3 Arobas Magistral, die Carga zu 4 Dollars " "	1	"
Kosten des zehnmaligen Durchtretens des Quickbreis, jedes zu 1 Reale gerechnet " "	1	2
Ein Monton zu verwaschen " "	"	3
Für das Ausglühen des Amalgams " " "	6	2
Für Löhne und Beaufsichtigung des Processes " "	1	"
Für 9 Mark Quecksilber, Verlust bei der ganzen Operation, das Pfund Quecksilber zu 6 Realen angenommen " " "	3	3
Summa	12	2½

Steigt der Gehalt der Erze höher, so sind die Ausgaben in dem Verhältnisse gröfser, als auf jede Mark

Silber, welche die Erze über den oben angenommenen Gehalt haben, 8 Unzen Quecksilber mehr genommen werden müssen. Sind z. B. in einem Monton 26 Mark Silber, oder hält der Centn. Erz zwischen 19 und 20 Loth Silber, so steigt die Ausgabe um $7\frac{1}{2}$ Dollars für 10 Pfund Quecksilber; die Zugutemachungskosten eines Montons Erz betragen demnach

$$\begin{array}{r} 12 \text{ Dollars } 2\frac{1}{2} \text{ Realen} \\ + 7 \quad \text{ " } \quad 4 \quad \text{ " } \\ \hline 19 \text{ Dollars } 6\frac{1}{2} \text{ Realen} \end{array}$$

Die Kosten *pro* Mark des ausgebrachten Silbers werden hier jedoch geringer; denn im letzten Falle, wo der Centn. Erz 19—20löthig war, betragen sie nur $6\frac{5}{12}$ Realen, ohngefähr 1 Rthlr. — Gr. $4\frac{5}{10}$ Pf., während die Mark im ersten Falle, wo der Monton nur 6 Mark enthielt, 2 Dollars $\frac{5}{12}$ Realen, circa 2 Rthlr. 17 Gr. 8 Pf., zu stehen kommt.

2. Ueber das sogenannte Spratzen des Silbers und daran sich anreihende Krystallisationserscheinungen,

von

Prof. Schweigger - Seidel.

(Fortsetzung der S. 198. des vor. Bds. abgebrochen Abhandlung.)

Vor allen Dingen fragt es sich, ob die Sauerstoffabsorption des schmelzenden, feingebrannten Silbers, welche seit den Versuchen von *Lucas* und *Chevillot* als Grundursache seines Spratzens beim Erkalten (wobei der Sauerstoff wieder ausgestoßen wird) betrachtet worden ist, denn auch wirklich durch diese Versuche als eine gegen jeden Einwurf gesicherte Thatsache sich erwiesen habe? Bei einiger Erwägung muß hierauf ohnfehlbar mit einem entschiedenen Nein! geantwortet werden. Denn im Grunde nahmen *Lucas* und *Chevillot* doch bloß dann Sau-

erstoffgasentwicklung wahr, wann sie schmelzendes Silber in *Wasser* brachten, und die sich dabei entbindende Luft auffingen. Nun gehört aber bekanntlich das Silber unter die Metalle, welche sich hydrogeniren in der galvanischen Kette; es wäre also wohl möglich, daß das schmelzende Silber sich *hydrogenirte* im Wasser, und eben dadurch *Oxygen* entbunden würde.

Dies ist sogar wahrscheinlich, weil es als Charakter edler Metalle gilt, in höherer Temperatur den Sauerstoff aus ihrer Verbindung mit demselben auszustossen, während auf eine ganz eigenthümliche Art beim Schmelzen des Silbers Oxygenanziehung und durch Erniedrigung (nicht Erhöhung) der Temperatur Oxygenausstoßung bewirkt werden müßte. Aber was noch mehr, ist, daß die kleinste Verunreinigung mit einem unedlen, sich leicht oxydirenden Metalle, z. B. Kupfer, (wie schon S. 198 des vor. Bandes erwähnt) die Erscheinung der Oxygenentwicklung, worauf man schließt der Oxygenanziehung, und, was Thatsache ist, das Sprätzen verhindert. Und doch sprätzt das Kupfer allein für sich, wie auch *Lucas* bemerkte, obwohl, wie dann *Chevillot* gezeigt hat, schmelzendes Kupfer beim Ausgießen in Wasser *keinen Sauerstoff*, sondern *sehr* wahrscheinlich *Wasserstoff* ausgiebt, indem es sich theilweis oxydirt. Begreiflich ist es aber, wie der gleichzeitige Hydrogenationsproceß und Oxydationsproceß beim Ausgießen einer schmelzenden Silberkupferlegirung in Wasser sich gegenseitig vernichten könnten.

Sollte mithin die von *Lucas* und *Chevillot* behauptete Sauerstoffabsorption unwiderleglich nachgewiesen werden, so müßte offenbar, (was freilich kostspielig und ein wenig gefährlich ist) die Oxygenauffangung bei

schmelzendem und hierauf erkühlenden Silber über *Quecksilber*, und nicht, wie es *Lucas* und *Chevillot* machten, über Wasser vorgenommen werden. Aehnliche Versuche (und selbst die von *Lucas* und *Chevillot* angestellten) würden auch mit anderen edlen Metallen anzustellen seyn, obwohl die Eigenschaft des Spratzens bei keinem anderen, als nur dem Silber vorzukommen scheint. Der erfolglose Versuch, welchen *Chevillot* mit dem Golde angestellt hat, kann indeß, wie dieser selbst hervorhebt (a. a. O. S. 192.) schon darum nicht als als entscheidend betrachtet werden, weil das dazu angewandte Metall nicht *rein* war.

Läßt sich in dieser Weise die Anziehung des Oxygens durch schmelzende edele Metalle, und namentlich Silber, (welches Oxygen bei der Erkühlung wieder ausgestoßen wird) erweisen: so ist diese Thatsache eine höchst interessante, weil hier von einer ganz anderen Art der Fixirung des Oxygens, als durch gewöhnliche Oxydation, die Rede ist, und wir hierdurch vielmehr an das wundervolle oxydirte Wasser *Thénard's* erinnert werden, ja selbst interessante an *Döbereiner's* merkwürdigen Versuch erinnernde Beziehungen sich darbieten.

Wird aber unter diesen Umständen *kein* Oxygen angezogen, und ist das Spratzen des Silbers *nicht* von Oxygenentwicklung abzuleiten: so ist sowohl dieses Spratzen, als das Springen des nach dem Schmelzen erkaltenden Kupfers ein Act der Krystallisation von theoretisch höchst interessanter Bedeutung; und man wird dabei ohnfehlbar auch an den netten Versuch von *Marx* erinnert, über eigenthümliche Krystallisationsercheinungen beim schmelzenden und wieder erstarrenden, wasserfreien, essigsauren Natron, womit ich deshalb

in vorliegender Zeitschrift, die von jeher auf Zusammenstellung des Verwandten ausging, diese Erscheinungen in Verbindung gebracht habe. (Vgl. Jahrb. 1828. I. 360.) Da wie beim Silber, so auch beim Kupfer das spratzende Metall minder dehnbar (also spröder) ist: so erinnert dieß schon von selbst an krystallinische Verhältnisse.

Es versteht sich, daß hier bloß hüttenmännische Versuche entscheiden können, zu welchen alle Hüttenmänner, denen Massen schmelzenden Silbers zu Gebote stehen, einzuladen, ein Hauptzweck vorliegender Bemerkungen ist. *)

„Aber“, dürfte vielleicht Jemand einwenden, „sind nicht die Versuche von *Lucas* und *Chevillot* über gleichzeitige Aufhebung der Sauerstoffgasentwicklung und des Spratzens beim Silber, welches unter einer Decke von Kohle geschmolzen worden, die offenbar, indem sie den Sauerstoff mit ungleich größerer Begierde anzieht, die Absorption desselben durch das schmelzende Silber verhindert, (a. a. O. S. 188 und 191.) schon hinlänglich entscheidende Beweise für die von jenen Gelehrten ausgesprochene Ansicht?“ Mit Nichten,

*) Aus diesem Grunde bestimmte ich vorliegende Notiz, bis zu dieser Stelle, (mit wenigen, dem Zweck entsprechenden Abänderungen) zur öffentlichen Mittheilung vor der am 18. Sept. und den folgenden Tagen d. J. zu Berlin Statt gehabten Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte, da es zum Zwecke dieser Versammlung gehört, auch Untersuchungen anzuregen, welche der Einzelne, in Ermangelung der nöthigen Hülfsmittel, auszuführen nicht im Stande ist. Die große Anzahl der angekündigten Vorlesungen aber, von denen bei der beschränkten Zeit nur ein geringer Theil zum öffentlichen Vortrag kommen konnte, veranlaßte mich, auch diese Notiz zur gelegentlichen anderweitigen Publication zurückzubehalten.

werden wir hierauf antworten; denn! abgesehen davon, daß hierbei sich eine gewisse Menge Kohlensilber bilden (da es nicht unwahrscheinlich ist, daß edele Metalle, wie z. B. *Wöhler* vom Palladium gezeigt hat, unter gewissen Umständen sich mit der Kohle verbinden) oder das Silber auch Alkali- und Erdmetalle aus der Kohle aufnehmen könnte, wodurch dann die Vernichtung jener Eigenschaften unter denselben Gesichtspunct treten würde, wie die, welche durch selbst verhältnißmäßig sehr geringe Beimischungen von Kupfer und anderen unedeln Metallen, bewirkt wird: so deutet sogar der Umstand, daß *Lucas* dieselbe Vernichtung des Springens auch beim geschmolzenen Kupfer, welches nach *Chevillot* keinen Sauerstoff absorbirt, beobachtete, wenn es eine kurze Zeit lang mit Kohle bedeckt wurde, (a. a. O. S. 190.) gerade recht eigentlich darauf hin, daß es sich bei diesen Erscheinungen um etwas ganz anderes handle, als um Sauerstoffgasabsorption beim Schmelzen.

Und wenn auch die Kohle hierbei keine chemische Verbindung mit dem Silber und dem Kupfer einging, ließe sich hier nicht an die chemische Wirkung des Contactes heterogener Körper denken, die *Oersted* zuerst in Hinsicht auf Förderung der Dampfbildung zur Sprache brachte, *) und wovon sich jetzt noch manche andere Beispiele beibringen lassen? Diese chemische Wirkung des Contactes scheint sich vorzugsweise gerade auf Formwandlung zu beziehen, so daß wir hier wiederum, (wie bereits S. 23.) von anderer Seite her, auf krystallinische Verhältnisse hingeführt werden, und

*) *Gehlen's Journ.* 1826. I. S. 275—289; vgl. auch *Jahrb.* 1825. III. 366.

überdies, bei Zusammenfassung des bisher Gesagten, uns wohl geneigt fühlen könnten, die Wirkungen der (verhältnißmäßig selbst sehr geringen) Beimengungen von Kupfer, Kohle und anderen Substanzen im Silber und Kupfer, demjenigen Kreise von Erscheinungen anzureihen, welche wir uns von *disponirender Verwandtschaft*, im neueren Sinne des Wortes, oder, nach der (allerdings leicht Mißdeutungen veranlassenden) Bezeichnung *Prout's*, von *theilweiser Organisirung* (wovon S. 343 und 365 des vorigen Bandes die Rede war) abhängig zu denken. Ausdrücklich hebt aber *Prout* die Zusammenhang seines neuen Princip's mit krystallinischen Verhältnissen hervor. *)

Die Ausstossung des beim Schmelzen des Silbers absorbirten Sauerstoffs, indem das Metall erstarrt, d. h. krystallisirt, erscheint sogar selbst (wenn sie thatsächlich nachgewiesen werden sollte) in gewisser Hinsicht abhängig von krystallinischen Verhältnissen. Sie würde sich ohnfehlbar an das Entweichen der atmosphärischen Luft, der Kohlensäure und anderer vom Wasser absorbirten Gase, wenn dasselbe gefriert, anschließen lassen. Und bestätigt sich *Paraday's* Ansicht, die er aus einigen Versuchen mit dem *Liquor Labarraque's* (der mit Chlorin geschwängerten kohlensauren Natronlösung) zog, daß durch die bloße Krystallisationskraft sich das Chlorin aus dieser Verbindung ausscheiden lasse, so gehört auch diese Erscheinung hierher. **) Kocht man den *Labarraque's*chen Liquor nämlich einigemal auf, so verliert er zwar mit dem überschüssigen Chlorin den Ge-

*) Man vergleiche damit auch, was Jahrb. 1828. I. 198 ff. gesagt wurde.

**) *Quarterly Journ.* 1827. No. III. S. 81—92.

ruch desselben fast ganz, aber er wirkt nach wie vor farbenzerstörend; eben so wirkt eine Auflösung der Salzmasse, die durch *rasche* Verdunstung daraus gewonnen wird. Bei *allmüliger* Verdunstung oder bei Beförderung des Liquors zur Krystallisation, unter Ausschluss der atmosphärischen Luft, erhält man aber Salzmassen, deren Lösung die Farben nicht mehr zerstört. Jedoch läßt sich diese Thatsache auch von anderen Gesichtspunkten aus auffassen, und *Faraday* selbst fühlt, daß sie noch genauerer Untersuchung bedürfe. Eben so würde die von *Pelletier* (S. 195 des vor. Bds.) beobachtete flammende Entweichung von Phosphor aus dem Phosphor-Silber und Phosphor-Nickel zu erklären seyn.

Auf dem Standpuncte der Krystallisation betrachtet, bieten endlich die Erscheinungen des Spratzens beim Silber und des Springens beim Kupfer noch eine andere der Beachtung würdige Seite dar. Es fragt sich nämlich, ob bei diesen Erscheinungen nicht das Spiel elektrischer Knäfte sich nachweisen lasse. Offenbar zeigt die bereits bei einer andern Gelegenheit *) hervorgehobene interessante Erfahrung *Faraday's*, (welche *H. Wach* seit jener Zeit im Laboratorio hiesiger Universität zufälliger Weise gleichfalls zu machen Gelegenheit fand) daß vollkommen ausgetrockneter kleesaurer Kalk beim Umrühren mit einen Stäbchen plötzlich auseinanderflog und umhergestreuet ward, in gewisser Hinsicht, eine, wenn auch nur entfernte, Analogie mit den Phänomenen des Spratzens und Springens. **) Beim kleesauren Kal-

*) Jahrb. 1828. I. 74.

**) Enger schließt sich diese Erscheinung vielleicht an die merkwürdigen Erfahrungen *Mitscherlich's* über Krystallumbildung im Innern bereits festgebildeter Krystalle an, wovon S. 205. des 1. Bds. dieses Jahrb. 1828. die Rede war.

ke war unter diesen Umständen die Elektricität mit dem Goldblattelektrometer entscheidend nachzuweisen. Und selbst darauf würde zu achten seyn, ob man die hier besprochenen Phänomene, wenn sie im Dunkeln beobachtet werden, nicht vielleicht gar von Lichterscheinungen begleitet sieht, die unter ähnlichen Umständen nicht selten sich zeigen. So bemerkte z. B. *Dumas* unlängst*), dafs in einem Platintiegel geschmolzene Boraxsäure, nach dem Erstarren in dem Tiegel, zerspaltete, (was *Dumas* lediglich von der ungleichen Zusammenziehung der geschmolzenen Säure und des Metalls ableitet) und dafs hierbei in demselben Momente sich Licht entwickelte, in der Richtung der sich bildenden Risse.

Diese letzteren Bemerkungen haben lediglich den Zweck, aufmerksam zu machen, wie viele interessante Seiten der vorliegende Gegenstand einer umfassenden Untersuchung darbiete, und wie innig er zusammenhänge mit den Hauptaufgaben der Chemie auf ihrem gegenwärtigen Standpuncte. Hier am Schlusse derselben will ich mir erlauben beiläufig noch einige Worte zu sagen über die von *Marx* in Braunschweig am wasserfreien essigsauren Natron zuerst beobachteten Krystallisationserscheinungen, die ich, wie schon oben (S. 22) erwähnt worden, mit den so eben besprochenen Phänomenen, als verwandter Natur, glaube zusammenstellen zu dürfen.

Diese Erscheinungen zeigen, wie ich glaube, recht anschaulich, dafs bei der Krystallisation nicht blofs anziehende, sondern gleichzeitig auch abstossende Kräfte thätig sind. Schmilzt man (vorsichtig aber voll-

*) *Ann. de Chim. et de Phys.* Jul. 1826. T. XXXII. S. 335.

ständig) entwässertes essigsaures Natron in einem Platinlöffel über einer Spiritusflamme, und entfernt man dann den Löffel vom Feuer: so sieht man (was auch Herrn Prof. Marx nicht entging) unmittelbar vor dem Beginnen der Krystallisation eine Zusammenziehung der flüssigen Salzmasse eintreten, und es scheint, als erlange sie in diesem Zeitpunkt ihre grösste Dichtigkeit. Fast in demselben Augenblicke strahlen nun von den schneller erkühlenden, mit der äusseren Luft unmittelbar und von allen Seiten in Berührung stehenden, Wänden des Löffels, an denselben entlang, Krystalle in das Innere der Flüssigkeit hinein und auf die Oberfläche derselben hin, welche letztere sich, da sie selbst mit der kälteren Luft in unmittelbarer Berührung steht, bald mit einem vollständigen, mehr oder minder dichten Krystallhäutchen überzieht. Kaum aber ist dieses gebildet, oder noch ehe es vollständig ausgebildet ist, quellen an meist einem, zuweilen auch an mehreren, der zuletzt oder noch gar nicht erstarrten Punkte der Oberfläche, Tropfen der halberstarrten, im Krystallisiren begriffenen, Salzmasse hervor (was sich oft durch eine wogende Bewegung jener Punkte schon einige Augenblicke vorher ankündigt) und wälzen sich mehr oder minder rasch, oft ziemlich trägen Schrittes, auf der festeren Decke hin, erhärten dann schnell, und bilden so blumenkohlartige Krystall-Convolute, deren Individuen indess von den reinsten Flächen und den schärfsten Kanten begrenzt werden. Ich habe solche Krystall-Convolute zuweilen von der Länge eines und der Höhe fast $\frac{1}{2}$ Zolles erhalten; einzelne Individuen erreichten oft selbst eine Höhe von $\frac{1}{4}$ Zoll. Zuweilen wollte der Versuch indess gar nicht gelingen. Die Abkühlung

schien in diesen Fällen auf der Oberfläche zu schnell vor sich gegangen zu seyn, und das Krystallhäutchen auf derselben zu große Dicke und Festigkeit erhalten zu haben, so daß der Widerstand, welchen es der andrängenden krystallisirenden Salzmasse entgegensetzte, zu groß wurde, um von den dieselben emportreibenden (abstoßenden) Kräften überwältigt zu werden; dann war diese Salzmasse genöthigt, sich in die Zwischenräume des bereits krystallisirten Salzes einzudrängen, und es bildete sich so lediglich eine Masse von strahlig krystallinischer Textur, ohne Spuren deutlicher Krystallform. Eben so zeigt sich diese Erscheinung bald nicht mehr, (wie *Marx* gleichfalls beobachtete) wenn man dasselbe Salz mehrmals zu demselben Versuche anwendet. Schon bei dem zweiten Umschmelzen gelingt der Versuch meist unvollkommen. In allen Fällen, wo die Salzmasse nicht mehr auf angegebene Weise krystallisiren wollte, ließen sich indeß ähnliche Krystalle hervorbringen, wenn man das Krystallhäutchen an einer Stelle durchbohrte und die ganze Decke abwärts drückte, so daß die krystallisirende Salzmasse mechanisch durch jene Oeffnung hervorgedrängt wurde.

Durch Auflösen der Salzmasse in Wasser und Verdampfen zur Trockene erhält das Salz die Eigenschaft, jene Erscheinungen hervorzubringen, durchaus nicht wieder. Läßt man das geschmolzene Salz aber an der Luft verwittern, so wird es wiederum tauglich zum Versuche; auch Zusatz von etwas wenigem doppelt kohlensauren Natron bewirkt das Nämliche, obwohl nicht so unbeschränkt und vollkommen, als wenn man das geschmolzene Salz in Essig löst, und dann wiederum verdampft und durch vorsichtiges Erhitzen entwässert.

Der Verlust der bezeichneten Eigenschaft rührt mithin offenbar von einem Verluste von Essigsäure und Bildung kaustischen, vielleicht selbst etwas hyperoxydirten Natrons (worauf *Chevillot's* Erfahrungen über die Sauerstoffgasentwicklung der geglüheten, kohlensaures Natron haltigen, Coupellen wohl hindeuten) her; es wird auch unter diesen Umständen der Platinalöffel sehr merklich angegriffen vom schmelzenden Salze, welches dabei eine graue, metallisch glänzende Platinfarbe erhält. Beim Verwittern, oder richtiger Effloresciren, zieht das Salz ausser Wasser ohnstreitig auch Kohlensäure an, die hier gewissermassen vicariirt für die entwichene Essigsäure.

Das Effloresciren geht sehr rasch vor sich, die Krystallflächen verlieren ihren Glanz und werden stäubig; ungleich schneller und deutlicher aber tritt dieser Process an den Kanten ein, (in der Richtung der Blätterdurchgänge) welche aufspalten, indem die anstossenden Ränder der den Flächen entsprechenden Blätter nach Oben und Innen sich umschlagen. So werden die Kanten im Anfange des Processes um so deutlicher und sichtbarer, indem sie ein schneeweisses, erhabenes, netzförmiges Gewebe auf der Oberfläche der Krystalle bilden.

Die Verfechter der gangbaren Ansicht von dem Spratzen des Silbers könnten vielleicht geneigt seyn, das Aufhören jener Krystallisationserscheinung beim essigsäuren Natron mit dem Verlust einer gewissen Quantität von Essigsäure, als einen Beweis zu betrachten, daß diese Erscheinung selbst geknüpft sey an das Entweichen der Säure in Dampfgestalt, wie das Spratzen des Silbers an das Hervordrängen von Sauerstoffgas

aus der halbflüssigen Masse. Diefs ist aber keinesweges der Fall. Denn erhitzt man das wasserleere essigsaure Natron so stark, daß Essigsäure zersetzt wird, oder mischt man dem Salze vor dem Schmelzen eine Spur von Oel oder Fett bei, wo dann eine große Menge Dämpfe frei werden: so bläht sich die Salzmasse mehr oder weniger auf, und wird von zahllosen Gasblasen sehr porös; erstarrt aber behält sie den nämlichen (gewissermaßen Lava ähnlichen) Zustand bei, ohne eine Spur jener eigenthümlichen Krystallisationserscheinung zu zeigen. Und ähnlich, sollte man fast meinen, müßte auch das Silber oft erscheinen, beim raschen Erkalten, wenn es im schmelzenden Zustande Gase absorhirt hätte, die beim Erkalten entweichen.

Ueberhaupt zeigt sich bei jener eigenthümlichen Krystallisationserscheinung auch sonst kein Umstand, der auf die Entweichung eines Gases oder Dampfes bezogen werden könnte. Die aus dem Innern der Salzmasse hervorgebrochenen Krystalle sind eben so durchaus solide, wie die Salzmasse selbst; nur dann und wann zeigt sich an der Stelle, wo die halbflüssige Salzmasse hervorgequollen, unter den Krystallen, eine kleine Höhle, deren Entstehung, ohne zu Dämpfen oder Gasen seine Zuflucht zu nehmen, leicht zu erklären ist. Nur selten habe ich einen ganz hohlen, blasigen Krystall, durch Wasserdampf hervorgetrieben, entstehen sehen, wenn noch ein Körnchen wasserhaltiges Salz zurückgeblieben war. Man braucht aber nur die porösen, blumenkohlartigen Massen, die sich beim Entwässern des essigsauren Natrons (und anderer wasserhaltiger Salze) durch das Entweichen des Wassers bilden, zu vergleichen mit unseren Krystallen, um die gänzliche

Verschiedenheit ihrer Bildung mit einem Blicke zu überschauen. Ebenso sind die Vegetationen des spratzenden Silbers solide, und es scheint eine blofse, auf der gangbaren Ansicht vom Spratzen des Silbers fußende, Meinung zu seyn, daß die Silberkrystalle hohl gewesen seyn sollen, welche *Wagner* vom spratzenden Silber erhielt (vgl. S. 185 d. vor. Bds.); wenigstens dürfte man es für zufällig halten, wenn sie es waren.

Es ist bereits vom Herrn Professor *Marx* hervorgehoben worden, daß die hier besprochenen Krystalle des essigsauren Natrons eine große, veränderliche und nach keinem bestimmten System zu ordnende Zahl von Flächen besitzen. Gewiß sind aber die einzelnen Krystalle nicht wirkliche Individuen, sondern Convolute einer veränderlichen, vielleicht oft sehr großen Zahl kleiner Krystallindividuen, welche beim Hervorquellen der krystallisirenden Salzmasse in Tropfengestalt, zu einer Zeit, wo die Krystallisationskräfte noch nicht völlig erloscht waren, sich bildeten, so daß man sie als Producte des Conflictes der Krystallisation mit der Tropfenbildung betrachten könnte. Ich habe bereits oben erwähnt, daß sich ähnliche Krystallformen bilden, wenn man die halb erstarrte Masse mechanisch durch eine Oeffnung drängt; auch wenn man sie in diesem Zustande, nach Hinwegnahme der oberflächlichen Krystalldecke, von dem Löffel herabtropfen läßt, erhält man ähnliche Formen. Selbst geschmolzener Schwefel, den ich im Momente der Krystallisation aus einem Schmelztiegel tropfen ließ, lieferte ähnliche vielflächige Krystallconvolute, mit zum Theil recht deutlich ausgebildeten Flächen und Kanten. Auf dieselbe Weise, durch Hervorquellen halbflüssiger, im Krystallisiren be-

griffener Massen durch Spalten u. s. w. und nachherigem Erhärten in diesem Zustande, lassen sich vielleicht auch manche verwickelte Mineralformen erklären, wie sie bei Gelegenheit der Verhandlungen über den Haytorit zur Sprache gekommen. *) Bei einem solchen mechanischen Conflict können ohne Zweifel, durch mannigfaltige Verschiebung der verschiedenen Krystallindividuen, Convolute entstehen, welche sehr veränderliche und verwickelte Formen darbieten. Das Studium solcher Formen scheint mir indeß nicht ohne Werth für die noch so viel Dunkeles enthaltende Lehre von der Krystallbildung. Ueberhaupt verdient wohl untersucht zu werden, ob man nicht bei anderen Salzen ähnliche Erscheinungen beobachten kann, wie die vom Herrn Professor Marx beim essigsauren Natron entdeckten. Meine, allerdings nicht sehr ausgedehnten, Versuche in dieser Rücksicht blieben bis jetzt ohne günstigen Erfolg.

Da in dem vorliegenden Aufsätze zunächst von Sauerstoffabsorption in höherer Temperatur die Rede war, so scheint es nicht unzweckmäsig anhangsweise die nachfolgende (ursprünglich für eines der früheren Hefte bestimmte, wegen Mangel an Raum aber bisher zurückgelegte) Notiz anzureihen, worin mit den vorhin besprochenen in mehrerer Hinsicht nahe verwandte Gegenstände zur Sprache kommen.

A n h a n g .

Ueber Kalium- und Bariumhyperoxyd, über Stickstoffoxydsalze und über Zerlegung des Ammoniakgases durch Metalle.

Ein neueres Heft des Journ. de Chim. méd. (T. IV. Aug.

*) Vgl. Edinb. Journ. of Sc. T. VI. S. 301 ff. und Poggen-
dorff's Ann. B. X. S. 336 ff.

1828. S. 331 — 332.) enthält eine, von *A. Chevallier* am 9. Jun. 1828. der *Soc. de Chim. méd.* vorgetragene Notiz über die Darstellung des Kaliumhyperoxyds durch Rothglühen des Salpeters. *Deyeux* hatte ihm die genauere Untersuchung des beim Glühen des Salpeters erhaltenen Rückstandes, welcher interessante Erscheinungen darbiete, empfohlen; als er nun aber sich mit Versuchen über diesen Gegenstand beschäftigen wollte, fiel ihm eines der neueren Hefte des *north American Journal etc.* in die Hände, welches folgende Thatsachen enthielt:

Im Anfange des Monats May 1827 wollte Herr *Robert Bridges* den Rückstand, welchen er beim Glühen des Salpeters, zur Darstellung von Sauerstoffgas, erhalten hatte, in Wasser lösen, und bemerkte dabei Gasentwicklung unter lebhaftem Aufbrausen. Das aufgefangene Gas enthielt in 100 Theilen 95 Th. Sauerstoffgas und 5 Th. fremder Gase; bei einem wiederholten Versuche war das aufgefangene Gas fast ganz reiner Sauerstoff. Dr. *Hare* war der Meinung, jener Rückstand sey Kalihyperoxyd, und fand späterhin, daß *Richard Phillips* in London dieselbe Thatsache und das nämliche Urtheil darüber bereits im Aprilhefte des vereinigten *Philos. Mag. and Ann. of Phil.* (1827. S. 312.) angezeigt habe.

R. Phillips bemerkt, daß *Berthollet* in seiner Analyse der Salpetersäure durch Zerlegung des Salpeters in der Glühhitze (*Ann. of Phil.* ält. R. S. 351.) 69,6 Sauerstoff auf 3,04 Stickstoff erhalten habe, während beide Elemente doch, wie man jetzt allgemein annehme, im Verhältnisse von 74,08 des ersteren auf 25,92 des letztern mit einander verbunden wären. Dr. *Thomson* wisse nicht, wodurch *Berthollet's* Irrthum zu erklären; indeß sey die ausdrückliche Angabe *Berthollet's*, daß der Kalirückstand keinen überschüssigen Sauerstoff zurückhalte, offenbar unrichtig. Denn die letzten Antheile des Gases, das der Salpeter bei seiner Zerlegung entwickele, enthalte, seiner eigenen Erfahrung nach, wenn nicht ganz reines Stickgas, doch nur sehr geringe Mengen von Sauerstoffgas, da eine brennende Kerze im Gasstrom erlösche; der Kalirückstand im Flintenlauf entwickele aber bei seiner Auflösung in Wasser eine solche Menge Sauerstoffgas, daß ein glimmender Spahn augenblicklich davon entzündet werde und geraume Zeit lang fortbrenne. Offenbar habe sich demnach bei diesem Proceß Kaliumhyperoxyd gebildet, und es reiche sehr wahrscheinlich die Menge desselben hin, um die in *Berthollet's* Versuche fehlenden $4\frac{1}{2}$ Procente Sauerstoff darzubieten.

Diese Thatsachen sind indeß nicht ganz neu. Schon *Davy* hat bei seinen, vor länger als 18 Jahren angestellten, Versu-

chen über die hyperoxydirten Alkalien (vgl. dieses Journal ält. R. B. III. S. 209.) bemerkt, daß dieselben nicht bloß durch Verbrennung der Alkalimetalle in Sauerstoffgas, sondern auch durch Behandlung der Alkalimetalle mit geschmolzenem Salpeter sich darstellen lassen. Er bemerkt dabei, daß *Gay-Lussac* und *Thénard* in einer so eben publicirten Untersuchung über denselben Gegenstand angemerkt hätten, daß die fixen Alkalien und Baryt schon bei fortgesetztem Glühen Sauerstoff absorbiren. Indefs sagen die französischen Chemiker an dieser Stelle auch ausdrücklich: „Das Alkali, welches beim Glühen des Salpeters zurückbleibt, läßt bei der Behandlung mit Wasser auch eine gewisse Menge Sauerstoffgas fahren, und ohne Zweifel wird auch das salpetersaure Natron sich auf ähnliche Weise verhalten.“ (A. a. O. B. II. S. 67.) Auch hat *L. Gmelin* diese Thatsache bereits in seinem Handb. d. theoret. Chem. N. A. B. I. S. 527. angemerkt. Von der Bildung dieser Hyperoxyde leitet *Davy* die Durchbohrung der Platingefäße durch die fixen Alkalien und den Baryt her, und die von *Döbereiner* beobachtete und (a. a. O. B. VIII. S. 468.) zur Warnung erzählte heftige Explosion bei Behandlung von Zink mit glühendem Salpeter ist wahrscheinlich gleichfalls auf die Wirkung des Kaliumhyperoxydes zu beziehen.

Das Bariumhyperoxyd, welches zur Darstellung des oxydirten Wassers von besonderer Wichtigkeit ist, lehrte *Quesneville*, der Sohn, unlängst auf ähnliche Weise gewinnen, durch Glühen des, zuvor in gelinder Hitze ausgetrockneten, salpetersauren Baryts, in einer mit einer *Welter'schen* Sicherheitsröhre versehenen Porcellanretorte. Man läßt das Salz so lange rothglühen, bis kein Salpeter- und Stickgas mehr entweicht, dann nimmt man das Feuer schnell weg und läßt die Retorte erkalten. *Quesneville* erhielt bei diesem einfachen Verfahren 1½ Pfund Hyperoxyd aus 2 Pf. salpetersaurem Baryt. (Vgl. *Journ. de Chim. méd.* T. III. April 1827. S. 442.; auch *Ann. de Chim.* T. XXXVI. Sept. 1827. S. 108.; *Magaz. für Pharm.* T. XX. 1827. S. 115.) Indefs bemerkt *Poggendorff* (*Ann. B. X. S. 621.*) hierbei mit Recht, daß *Quesneville*, wenn anders die Angabe *Gay-Lussac's* und *Thénard's* (a. a. O. II. 64. u. III. 208.) richtig sey, daß die Hyperoxyde noch einmal soviel Sauerstoff enthalten, als die gewöhnlichen Oxyde, auf diese Weise zu viel Rückstand erhalten habe, als daß derselbe für reines Hyperoxyd angesehen werden könnte. In der That hat *Quesneville* nur die Abwesenheit der Salpetersäure in seinem Hyperoxyde, nicht aber die des Stickstoffs überhaupt, durch einen directen Versuch nachgewiesen. Nicht unwahrscheinlich bleibt es daher,

dafs das Hyperoxyd in diesem Falle mit Stickstoffoxyd-Baryt, der durch länger fortgesetztes Glühen vielleicht noch zerlegt worden wäre, gemengt blieb.

Diese Verbindungen des Stickstoffoxyds mit Basen, oder die stickstoffoxydsauren Salze, sind eine andere Art chemisch interessanter, noch viel zu wenig bekannter Körper, welche man beim Glühen salpetersaurer Salze erhält. Neuerdings hat zwar Dr. Herrmann Hefs (*Poggendorff's Ann.* B. XII. S. 257—263.) in Irkatzk einige dankenswerthe, sehr interessante Beiträge zur Kenntnifs einiger jener Salze, namentlich des Stickstoffoxyd-Kali, -Natron, -Ammoniak, -Baryt, -Kalk, -Silber und -Blei geliefert; indess ist dieser Gegenstand hierdurch offenbar noch keinesweges erschöpft, und der Chemiker, welcher die in dieser Notiz berührten Gegenstände einer umfassenderen Prüfung unterziehen wollte, würde gewifs keine unbelohnte Arbeit unternehmen und jedenfalls sich den Dank des chemischen Publicums erwerben. Zu solchen Untersuchungen aufzufordern, ist der Zweck dieser Notiz. Schlüssflich werde nur noch bemerkt, dafs dabei das eigenthümliche Verhalten der sogenannten salpeterigen Säure zu den Lösungen der Eisenoxydulsalze zu berücksichtigen seyn würde, auf das schon Priestley aufmerksam wurde, dessen wahre Ursach indess noch immer nicht mit gehöriger Schärfe ausgemittelt zu seyn scheint.

Nicht minder aber verdienen auch folgende Versuche Savart's, (die recht eigentlich hierher gehören, wo von Stickstoffverbindungen die Rede, und die zudem auch von anderer Seite sich an den vorhergehenden Aufsatz anreihen lassen) Wiederholung und weitere Verfolgung, zu welchen überdies Savart selbst einzuladen scheint. „Diese Untersuchungen,“ sagt er nämlich in einer Anmerkung am Anfange seiner Mittheilung, *) „sind im August und September des Jahres 1827 angestellt worden; in diesem Zeitpuncte habe ich sie mehreren Personen mitgetheilt, unter andern den Herren Biot, Dulong, Chevreul, Hachette, Savary u. s. w. Aus ihrer Unvollständigkeit läfst sich leicht abnehmen, dafs es mir an Mufse gefehlt habe, sie zu vollenden.“

Es wird gut seyn, Savart selbst reden zu lassen.

„Man weifs seit langer Zeit, dafs verschiedene Metalle, als Kupfer und Eisen, in höherer Temperatur die Eigenschaft besitzen, das Ammoniakgas in seine Elemente zu zerlegen, und man war bisher der Meinung, dafs die Metalle, welche diese Trennung bewirkt hatten, an Gewicht weder zu- noch abnäh-

*) *Ann. de Chim. et de Phys.* März 1828. Tom. XXXVII. S. 326.

men; man hatte lediglich bemerkt, daß sie sehr spröde wurden, und glaubte, diese Eigenschaft sey bloß durch eine Veränderung in dem Lagerungsverhältniß ihrer Theilchen gegen einander bewirkt worden. Da es zur Vervollständigung meiner Untersuchungen über die Elasticität von Nöthen war, mich thätlich zu überzeugen, daß keine Zunahme des Gewichtes Statt finde, wenn man ein Metall auf solche Weise der Wirkung des Ammoniakgases aussetzt: so habe ich die genaue Uebereinstimmung dieser Behauptung mit der Wahrheit geprüft, indem ich mit ansehnlichen Quantitäten des Metalls, als man bisher zu diesen Versuchen anwandte, arbeitete, und es hat mir geschienen, als ob das Metall dabei um eine nicht außer Acht zu lassende GröÙe an Gewicht zunehme.“

„So wogen 141g.,91 Kupferdraht, von ungefähr 4 Millim. im Durchmesser, nachdem sie vier Stunden lang zur Zerlegung des Ammoniakgases gedient hatten, 143g.,382; d. h. sie zeigten eine Gewichtsvermehrung von 0g.,472. Da die Kupferdrähte oberflächlich etwas oxydirt waren, und da zu fürchten stand, die Gewichtsvermehrung könne, wenigstens zum Theil, der Sauerstoffabsorption zuzuschreiben seyn, so wiederholte ich den Versuch mit einem einzigen, 28g.,86 schweren, Kupferdrahte, indem ich alle gehörige Vorsichtsmaßregeln nahm, damit das Ammoniakgas ohne Unterbrechung ausströmte und in einem vollkommen trockenen Zustande. Als der Kupferdraht nach der Operation von Neuem gewogen ward, ergab sich sein Gewicht = 28g.,965; das Metall hatte mithin 0g.,105 einer unbekannten Substanz absorhirt, also ungefähr $\frac{1}{3}$ seines eigenen Gewichtes, während es im vorigen Falle nur ungefähr $\frac{1}{15}$ absorhirt hatte. Ich will nichts weiter hinzulügen zu dem, was man von den Eigenschaften des Kupfers zu sagen pflegt, welches dergestalt zur Zerlegung des Ammoniakgases gedient hatte; nur das will ich anmerken, daß ich bei Bestimmung des specifischen Gewichtes dieses Metalls, vor und nach dem Versuche, dasselbe im ersten Falle = 8,8659 und im andern nur = 7,7919 gefunden habe.“

„Eisen bietet unter denselben Umständen genau die nämlichen Erscheinungen dar, außer daß die Gewichtszunahme minder beträchtlich ist. So wog ein 40g.,135 schwerer Eisencylinder, nachdem er 9 Stunden lang zur Zerlegung eines Stromes vollkommen trockenen Ammoniakgases gedient hatte, 40g.,195; der Unterschied betrug mithin 0g.,06, so daß die Absorption nur $\frac{1}{25}$ des ursprünglichen Gewichtes ausmachte; ein Ergebnis, welches recht gut zusammenstimmt mit einem analogen von Thénard berichteten Versuche, bei welchem 25 Gr. Eisen.

nachdem sie 24 Stunden lang zur Zersetzung von Ammoniakgas gedient hatten, um 5 Proc. an Gewicht zugenommen zu haben sich auswiesen; da die Absorption in diesem Falle, wo der Contact viel länger gedauert hatte, $\frac{755}{755}$ beträgt. *)

Was die physischen Eigenschaften des, solchergestalt mit Ammoniak behandelten, Eisens anlangt, so zeigen sich diese auf merkwürdige Weise verändert. Es ist dieses Metall, wie man schon früherhin beobachtet hatte, viel spröder, als gewöhnliches Eisen; aber was noch mehr sagen will, wenn man das Eisen nur *ein* oder *zwei* Stunden mit dem Gasstrome in Berührung läßt, so ist das Korn seines Bruches sehr verschieden von dem des gewöhnlichen Eisens, es ist vielmehr dem eines feinen Stahles ähnlich. In diesem Zustande läßt es sich härten und giebt Funken, wie gewöhnlicher Stahl. Wenn hingegen die Einwirkung des Gases auf das Eisen viel länger, z. B. 8—10 Stunden, angehalten hat, so ändert das Ablöschen seine Eigenschaften nicht mehr, und es läßt sich dann viel leichter feilen, als das Eisen selbst; dann zeigt es im Bruche eine schwärzlich graue Farbe, und das Korn desselben ist gewissermaßen dem Graphit ähnlich. Das specifische Gewicht eines Eisendrahtes von 5 Millim. Durchmesser, welches 9 Stunden lang einem Strome von Ammoniakgas ausgesetzt gewesen war, betrug vor der Operation 7,788, und nach derselben 7,6637.“ *)

„Es scheint mithin aus diesen Untersuchungen hervorzugehen, daß bei Zerlegung des Ammoniakgases durch die Metalle eine gewisse Substanz von denselben absorbirt werde, und sich dabei eine wahre Verbindung des Metalles, entweder mit dem Stickstoff, oder dem Wasserstoff, oder dem Ammoniak selbst, bilde, und diese neue Verbindung, je nach der mehr oder minder beträchtlichen Menge der absorbirten Substanz, wandelbare Eigenschaften besitze. Da Herr *Perzoz*, welcher die Gefälligkeit gehabt hatte, mich bei den eben genannten Versuchen zu unterstützen, sich bereitwillig zeigte, in Verbindung mit mir zu untersuchen, ob wir nicht die Substanz, wel-

*) Vgl. B. VII. d. Alt. R. d. Journ. S. 300. Auch wird es gut seyn, in diesem Zusammenhange (besonders mit Rücksicht auf mehreres in dem vorhergehenden Aufsatz Angeführte) das zu vergleichen, was der Herausgeber in einem Nachschreiben dazu angemerkt hat.

**) Es würde nöthig seyn, diesen Versuch mit großer Sorgfalt zu wiederholen, und sich dabei zu versichern, daß das angewandte Ammoniakgas keine Kohlensäure enthalte.

Bestätigen sich *Savart's* Erfahrungen, so bieten sie zugleich neue Beispiele von bedeutender Veränderung der Qualität durch quantitativ geringe Mischungsbestandtheile dar.

Schw.-Sdl.

che sich in diesem Falle mit den Metallen verbindet, isolirt darzustellen im Stande seyn möchten: so brachten wir 49 Grammen Kupfer (welches fünf Stunden lang der Einwirkung des Ammoniakgases ausgesetzt worden war) in eine kleine Retorte von Porcellan, an deren Hals eine Röhre befestigt wurde, die in ein Quecksilberbad tauchte, um das Gas aufzufangen, wenn sich etwas daraus entwickelte; und indem wir die Retorte in einem Ofen, durch welchen der Luftstrom eines Schmiedegebläses hindurch geleitet wurde, erhitzten, brachten wir das Metall zum Schmelzen. Während der Operation entwickelte sich durchaus kein Gas, mit Ausnahme der in der Retorte und in der daran befestigten Röhre befindlichen atmosphärischen Luft. Als die Retorte nach dem Erkalten zerschlagen wurde, fanden wir das Metall in eine Masse zusammengeflossen; aber zwischen demselben und dem Boden der Retorte zeigte sich eine gelblich braune Substanz, die ein viel größeres specifisches Gewicht zu besitzen schien, als das Kupfer, und die sich zum Theile mit der Glasur der Retorte verbunden hatte. Als das Kupfer von Neuem gewogen wurde, zeigte es ein vermindertes Gewicht; es wog nur noch 48 $\frac{1}{2}$,9; es hatte sich mithin ein großer Theil der Substanz, welche mit demselben verbunden gewesen war, daraus abgeschieden.“

„Ich will diese Note mit der Bemerkung schließen, daß die Wirkung des Kalimetalls auf eine kleine Quantität von jener, an einem Stücke Porcellan haftenden, Substanz uns ganz übereinstimmend erschien mit der Wirkung dieses Metalls auf das Ammoniak; in beiden Fällen bildete sich nämlich eine bräunlich grüne Substanz, welche alle Eigenschaften des Stickstoffkaliums darbot, so daß diese Versuche, die indess erst noch wiederholt und auf verschiedene Weise abgeändert werden müssen, die Ansichten der Herren *Davy* und *Berzelius* zu unterstützen scheinen, welche durch andere Untersuchungen darauf geführt worden sind, den Stickstoff als ein Oxyd zu betrachten, dessen Radical, welches sie *Ammonium* genannt haben, wohl die Substanz seyn dürfte, welche die Legirungen mit dem Kupfer und dem Eisen in eben berichteten Versuchen bildete.“

Zur Elektrochemie.

1. *Ueber die elektrochemischen Figuren und die elektrochemischen Drehungen des Quecksilbers,*

von
L. N o b i l i . *)

Das Studium der elektrochemischen Figuren auf dem Quecksilber giebt zu einigen Beobachtungen Veranlassung, welche mir, sowohl an und für sich, als auch ihres Zusammenhangs mit einer Klasse schon früherhin bekannter Erscheinungen wegen, die Aufmerksamkeit der Physiker zu verdienen scheinen. Ich will sie hier aus einander setzen, nachdem ich zuvor eine Idee von dem einfacheren Verfahren werde gegeben haben, wovon ich gegenwärtig bei meinen Versuchen über alle Gattungen elektrochemischer Figuren Gebrauch zu machen pflege.

Der Apparat, dessen ich mich dazu bediene, besteht hauptsächlich aus zwei kleinen gezähnten Stäben der Art, wie sie an den Lampen angebracht werden, um den Draht höher oder niedriger zu stellen. Diese sind, ungefähr *einen* Zoll weit von einander, auf einem isolirten Fusse senkrecht aufgestellt, und zwar in solcher Höhe, daß man ein kleines Gefäß darunter setzen kann. An diesen beiden Zahnstangen lassen sich zwei kleine, an ihrem unteren Ende zangenförmige, Stifte

*) Aus einer Mittheilung des Verf. an Hrn. Prof. *A. de la Rive* in der *Bibl. univ.* T. XXXV. (Aug. 1827.) S. 261—284. übersetzt von *Schweigger-Seidel*.

auf- und abbewegen; diese Zangen halten zwei starke, an ihrem unteren Ende spitz auslaufende Platinadrähte. Will man die beiden Drähte einander mehr nähern oder weiter aus einander stellen, so darf man sie vor dem Einklemmen in die Zange nur nach einer oder der anderen Seite hin erforderlichlich biegen.

P, *N* (Taf. I. Fig. 1.) seyen die ebengenannten Drähte, und *AB* die kleine, zum Auffangen der elektrochemischen Figuren bestimmte Metallscheibe. Diese Scheibe ruht gerade auf dem Boden des Gefäßes, das die Lösung aufnehmen soll, welche man zerlegen will. Die Gefäße, deren ich mich gewöhnlich bediene, sind kleine Kaffeetassen, in welche ich so viel von der Flüssigkeit giefse, daß die Platte *AB* eine oder zwei Linien hoch davon überdeckt wird. Ich will, zu größser Klarheit, jederzeit voraussetzen, daß die Spitze *P* mit dem positiven Pole der Säule, die Spitze *N* mit dem negativen communicire. Die Buchstaben *n* und *p* bezeichnen die Punkte auf der Platte, die den Spitzen *P* und *N* genau entsprechen. Die negative Figur bildet sich um den Punct *n*, die positive um den Punct *p*. Man erhält die beiden Figuren gleichzeitig, wenn die Spitzen *P* und *N* in der Art gestellt sind, daß sie der Scheibe nahe stehen ohne sie wirklich zu berühren; man erhält nur die eine derselben, die positive oder negative, wenn die Platte mit der Spitze *P* oder *N* in unmittelbarem Contacte sich befindet. Eines der chemischen Präparate, welche beide Figuren recht deutlich auf dem Platin hervorrufen, ist das Gemenge aus essigsauerm Blei und Kupfer. Bevor wir aber zu den Erscheinungen übergehen, die das Quecksilber hierbei darbietet, wird es zweckmäfsig seyn, den Vorstellungen über



die besprochenen Figuren überhaupt Bestimmtheit zu verschaffen.

Es befinde sich also eine Platinascheibe AB in der so eben angegebenen Mischung, und man denke sich zuerst die Spitze N mit der Scheibe im Contacte. Dann wird die Scheibe ganz und gar dem negativen Pole angehören, und es werden sich sonach, der Spitze P gegenüber, die elektropositiven Bestandtheile der Lösung, nämlich das Blei, das Kupfer und vielleicht auch der Kohlenstoff der Essigsäure darauf absetzen. Diese Grundstoffe lagern sich regelmässig in alternirenden und concentrischen Ringen um den Punct n herum; die Ringe bilden sich allmählig vom Centrum aus, bieten bunte, mehr oder weniger glänzende Farben dar, und sind an ihrem äussersten Umfange rings um von einer allgemeinen dunkelen Farbentinte umschlossen.

Bringt man nun an die Stelle der vorigen Platte eine andere, von rein metallischer Oberfläche, mit der Spitze P in Contact, indem man die Spitze N etwas emporschraubt, so wird diese neue Scheibe ganz positiv, und sie nimmt der Spitze N gegenüber, die elektronegativen Elemente der Lösung auf; sie bietet dann eine schöne Reihe von Ringen dar, die gleichfalls von einer dunkelen Farbentinte umschlossen sind.

Stellt man beide Spitzen P und N , nahe über eine dritte Scheibe auf, die eben so metallischglänzend ist, wie die beiden ersten, so erhält man beide Figuren auf einmal. Sie behaupten die individuellen Charactere, die sie in beiden vorigen Fällen besaßen; aber in Hinsicht auf Grösse und Form weichen sie davon ab. Sie sind nämlich kleiner, weil offenbar ein stärkerer Strom

vorhanden ist, wenn die Scheibe mit einer der Spitzen im Contacte steht; was die Form anlangt, so sind die Figuren, einzeln dargestellt, vollkommen rund, beide zugleich dargestellt aber, stets mehr oder weniger zusammengedrückt. Ich werde die Ursachen dieser Formstörung in einer andern Abhandlung studiren *); hier genügt es zu wissen, daß dann zwischen beiden Figuren jederzeit ein vollkommen reiner und glänzender Zwischenraum bleibt, in welchem die Scheibe auch selbst nicht von dem geringsten Hauche überzogen erscheint. Zu beiden Seiten dieses Zwischenraumes sind die Umrisse der Figuren so scharf abgeschnitten, daß die dunkle Farbentinte der Platte, welche die Figuren am äußeren Rande umgiebt, hier ganz und gar fehlt.

*) Die Formstörung der elektrochemischen Figuren wird der Gegenstand einer vierten Abhandlung seyn, welche unverzüglich erscheinen soll. (Vgl. S. 441 ff. des vorigen Bandes des Jahrbuches, wo sie dem Leser bereits in Zusammenstellung mit andern dahin gehörigen Notizen vorgelegt wurde.)

Ich habe in den *Ann. de Chim. et de Phys.* (März 1827. T. XXXIV. S. 292. vgl. auch Jahrb. 1827. II. 168 ff.) gelesen, daß *Priestley*, vor bereits 60 Jahren, mit gewöhnlicher Maschinenelektricität einige Resultate erhalten habe, welche mit mehreren der meinigen eine gewisse Analogie zeigen. Ich werde die Versuche des englischen Physikers wiederholen, um zu erforschen, wie weit diese Analogie reiche. Es scheint mir, als könne zwischen beiden Phänomenen keine andere Beziehung Statt finden, als unter rein elektrischem Gesichtspuncte, sicherlich aber nicht unter dem elektrochemischen, da die Figuren *Priestley's* die nämlichen sind auf beiden Platten, auf der positiven und negativen, während sie bei Wirkung *Volta'scher* Elektricität sehr verschieden ausfallen, nach Maßgabe der verschiedenartigen Elemente, welche bei Zerlegung der Flüssigkeiten von einander getrennt werden und so abgesondert sich nach den entsprechenden Polen begeben. (Vgl. den nachfolgenden Aufsatz desselben Verfassers.)

Stellt man die Versuche mit essigsaurem Blei und essigsauren Kupfer, einzeln genommen, an, so erzeugen sich ähnliche Phänomene; indiesem Falle aber übertrifft die eine der beiden Figuren die andere bedeutend an Ausdehnung und an Lebhaftigkeit der Farben. Bei Anwendung von essigsaurem Blei ist die positive Figur sehr groß, und besteht aus schönen farbigen Ringen; die sehr fest auf der Scheibe haften, während die negative Figur nur aus einer ziemlich dünnen Schicht von nicht sehr fest anhängenden Bleitheilchen besteht, die sich durch blosses Reiben mit den Fingern hinwegwischen lassen. Das Gegentheil findet beim essigsauren Kupfer Statt; in diesem Falle ist die negative Figur die ausgezeichneteste und am festesten haftende.

Es läßt sich in dieser Hinsicht kein allgemeines Gesetz aufstellen: bald ist die eine, bald die andere Figur die deutlichere, oder es fehlt eine, oder beide, je nach den Verwandschaftsverhältnissen, welche zwischen den Elementen der Lösung und der zu ihrer Aufnahme bestimmten Platte Statt finden. In dem Falle, wo sich nur eine der Figuren ausbildet, erscheint diese aber eben so ausgeformet, als ob auch die andere ihr zur Seite stände, woraus offenbar hervorzugehen scheint, daß eine Stelle auf der Scheibe für die elektropositiven Elemente und eine andere für die elektronegativen aufbehalten wird.

Das Haften oder Nichthaften einer der beiden Gattungen von Elementen an der Platte, ist folglich ein Umstand, der ganz ohne Einfluß auf die Entwicklung der Figur aus der anderen Gattung von Elementen ist.

Bevor man diese Figuren mit den, durch einen Zwischenraum von der Platte getrennten, Spitzen *P*, *N*,

erhalten hatte, war man berechtigt daran zu zweifeln, daß in einem solchen Falle vollkommener Trennung eine hinreichende Menge von Elektrizität durch die Platte hindurchgehe, um recht deutliche Erscheinungen hervorbringen zu können. Jetzt herrscht keine Ungewissheit mehr über diesen Punct. Die primitiven Pole *P, N* bilden in *n* und *p* secundäre Pole, die hinreichende Energie besitzen, um die Lösungen zersetzen und sich mit einer sehr deutlichen Schicht überziehen zu können.

Eine constante Thatsache ist, daß man keine Bewegungen irgend einer Art in den Lösungen beobachtet, so lange sich jene Schichten auf der Oberfläche fester Metalle absetzen; nur dann erst sieht man Bewegungen entstehen, wenn der Niederschlag sich auf Quecksilber bildet. Die dünnen Schichten, welche die elektrochemischen Figuren hervorbringen, setzen sich auf dieses Metall ohne Zweifel ganz in derselben Weise ab, wie auf die festen Metalle, aber die Beweglichkeit seiner Oberfläche scheint nicht verstaten zu können, daß diese Schichten in eben so daurender Weise sich darauf fixiren, wie auf einer festen Fläche. Ist dieser Umstand die einzige Ursache der Bewegungen, welche bisher von *Erman*, *Herschel*, *Orioli*, *Prandi* u. s. w. beobachtet worden sind? die nachfolgenden Beobachtungen dienen vielleicht dazu diese wichtige Frage aufzuklären. Wir wollen damit anfangen, die Erscheinungen auf reinem Quecksilber zu prüfen, und dann zu denen übergehen, welche auf den *Amalgamen* Statt finden.

Reines Quecksilber.

Anstatt der Platte *AB* werde eine Schicht reinen Quecksilbers von zwei bis drei Zoll Durchmesser, mit vollkommen metallisch glänzender Oberfläche, genom-

men. Wir wollen annehmen, die darauf geschüttete Flüssigkeit sey eine Lösung von schwefelsaurem Natron; die Spitzen *P* und *N* tauchen ungefähr zwei Linien tief in diese Flüssigkeit ein, und seyen durch einen kleinen Zwischenraum von der Oberfläche des Quecksilbers getrennt. Man setze die Spitzen mit den Polen einer Säule von mittelmäßiger Stärke in Verbindung, *) und sogleich wird man im Umkreise der Punkte *n* und *p* zwei Systeme von Strömen sich bilden sehen. Wir wollen diese Systeme mit dem Namen der Region, welche sie auf dem Quecksilber einnehmen, bezeichnend unterscheiden, mithin *negative* Ströme diejenigen nennen, welche vom Punkte *n* ausgehen, und die vom Punkte *p*, *positive*. **) Betrachten wir das Quecksilber unter einem schiefen Winkel, so werden wir auf seiner Oberfläche Grenzen wahrnehmen, welche den äußeren Umrissen der gewöhnlichen elektrochemischen Figuren entsprechen. Diese Grenzen bestehen aus ovalen Linien oder Streifen *n' n'' n'''* und *p' p'' p'''* (Fig. 2.), innerhalb welcher das Quecksilber ein wenig niedriger steht, als außer-

*) z. B. mit der Säule *Wollaston's* aus zwölf Elementen von 4 Zoll Oberfläche, eingesenkt in eine Mischung mit $\frac{1}{2}$ Schwefel- und Salpetersäure.

**) Diese Bezeichnungen sind gerade die umgekehrten der von *Herschel* angenommenen. Er unterscheidet die Ströme nach den *primitiven* Polen, *P* und *N*, und ich nach den *secundären*, wo das Phänomen seinen Sitz hat. Man vergleiche die Abhandlung dieses Physikers in den *Ann. de Chim. et de Phys.* T. XXVIII. S. 280. Wir werden auf diese schöne Arbeit noch oft zu verweisen haben. N.

Man findet sie auch in diesem Jahrb. (B. XIV. S. 177 ff.) womit *Pfaff's* u. *Schweigger's* Untersuchungen über denselben Gegenstand (1826. III. 190 ff. 249 u. 324 ff.) zu vergleichen. Im Jahrb. 1827. (II. S. 159 Anm. u. S. 299.) findet man noch einige andere hierher gehörige Nachweisungen.

Schö. Sdl.

halb. Diese Streifen sind deutlicher an den innern, einander zukehrten Seiten $p'p''$ und $n'n''$, als an den äußern, von einander abgewandten p''' und n''' , wodurch sie Analogie zeigen mit den eben beschriebenen elektrochemischen Figuren. In der Mitte oo , nimmt man auf dem Quecksilber ein oder zwei Linien wahr, wo seine Oberfläche bewegt erscheint, wie durch das Zusammen treffen zweier entgegengesetzter Ströme. Dieser Umstand in Verbindung mit anderen Thatsachen, welche *Herschel* in seiner Abhandlung beibringt, beweisen augenscheinlich, daß die Bewegung auf der Oberfläche des Quecksilbers ihren Sitz habe. Die darüberstehende Flüssigkeit verhält sich durchaus leidend, und folgt nur der, den Quecksilbertheilchen aufgedrängten Bewegung. Selten sind die von den Mittelpuncten p und n ausstrahlenden Ströme von gleicher Kraft; im Allgemeinen sind die positiven, vom Puncte p ausgehenden, Ströme die wirksamsten; oder wenn sie das nicht gleich zu Anfange des Versuches sind, so werden sie es doch bald. Fast jederzeit bildet sich in p etwas Oxyd, welches durch die Ströme nach Aussen fortgerissen wird, nach den Umkreis $p'p''p'''$ hin, wo es sich mehr oder minder anhäuft.

Das Oxyd, welches über $p'p''$ hinausgetrieben wird, breitet sich mehr oder minder rasch nach der Gegend des negativen Poles hin aus, wo dasselbe absorhirt und reducirt wird, sobald die Ströme dieses Theiles bis zu dem Punct an Kraft abnehmen, daß sie der Ausbreitung kein Hinderniß mehr entgegenstellen. Das Oval $n'n''n'''$ verhält sich wie die entsprechenden von n ausstrahlenden Ströme; es zieht sich zusammen mit denselben, und verschwindet mit ihnen.

Ein einziger Versuch langt nicht aus, um alle die-

se Umstände zu bestimmen; nur durch wiederholte Versuche kann man zur Sicherheit gelangen, wobei besonders die äusseren Umrisse $p'p''p'''$ und $n'n''n'''$ im Auge behalten werden müssen, da sie demselben leicht entgehen, wenn man sie nicht mit grosser Aufmerksamkeit beobachtet.

Das Verschwinden der negativen Ströme, welches gleichzeitig mit dem Verschwinden des Ovals $n'n''n'''$ eintritt, rührt unmittelbar von der Oxydschicht her, welche von den positiven Strömen über ihre gewöhnlichen Grenzen hinausgestossen wird. Es genügt schon, der Ausbreitung dieser Schicht ein Hinderniß entgegenzustellen, (z. B. mittelst einer kleinen Glasscheibe, die man bei oo in die Oberfläche des Quecksilbers eintaucht) um die Oxydation bei p zunehmen und die negativen Ströme sich in voller Kraft behaupten zu sehen. Die in dieser Weise aufgerichtete Scheidewand verschafft der Oxydlage in $p'p''p'''$ bald eine solche Festigkeit, daß die positiven Ströme vernichtet werden. Nimmt man aber die Glasscheibe hinweg, bevor die Oxydation zu weit vorgeschritten, so zerreißt die Oxydhaut in mehrere Stücke, und von Innen aus verbreiten diese sich dann nach der negativen Seite hin, wo sie absorbirt und reducirt werden, wie oben angegeben wurde. Dann beleben sich die positiven Ströme wieder und die negativen nehmen an Kraft ab. Diese mit den über der Quecksilberfläche befindlichen Spitzen P und N (Fig. 1.) erhaltenen Thatsachen sind dieser Art des Verfahrens keinesweges bloß eigenthümlich; man erhält analoge Erscheinungen, wenn man die Spitzen von dem oberen Theile des Quecksilbers zurückzieht, und wenn man sie, zweien entgegengesetzten

Puncten dieser Metallschicht gegenüber, in die Lösung einsenkt. *) Diese letztere Anordnung war die bisher bei diesen Versuchen gebräuchliche Verfahrungsweise; wir haben die andere nur gewählt, um die Verwandtschaft zwischen den neuen elektrochemischen Figuren und den Bewegungen, womit wir uns hier beschäftigen, evident zu machen.

Wir haben die Lösung des schwefelsauren Natrons gewählt, weil in dieser Flüssigkeit beide Stromsysteme, im Umkreise der Punkte p und n , leicht zum Vorschein kommen. Aehnliche Strahlungen finden auch in mehreren anderen Flüssigkeiten Statt; in einigen aber fehlen sie mehr oder weniger, je nach Verschiedenheit ihrer Natur. Man wird die Ursachen dieses verschiedenen Verhaltens sehr leicht entdecken, wenn man erwägt, daß das Quecksilber in jeder Art von Flüssigkeit unfehlbar die elektropositiven und elektronegativen Elemente derselben um seine secundären Pole anhäuft, diese Elemente aber bald von der Art sind, daß sie das Quecksilber mit einem mehr oder minder festen Häutchen überziehen; bald aber dasselbe vollkommen frei von jedem sichtbaren Niederschlag lassen. Wir haben bereits beim vorigen Beispiele mit dem schwefelsauren Natron gesehen, daß die correspondirenden Ströme gänzlich fehlen, wenn das Quecksilber sich in der positiven Re-

*) „On obtient des phénomènes analogues,“ heist es im Originaltexte, (a. a. O. S. 269.) „en enlevant les pointes de la partie supérieure du mercure, et en les plongeant dans la solution en face de deux points opposés de cette couche métallique.“ — Dabei bemerkt die Redaction der *Bibl. univ.*: „Wir haben den Unterschied, der zwischen dieser und der vorhergehenden Anordnung Statt findet, nicht recht gefaßt.“ Der Verf. meint die Stellung Fig. 4. s. Nachschreiben.

d. Red.

gion oxydirt, und in allen Fällen tritt jederzeit der Umstand ein, daß die eine oder die andere Gattung von Elementen das Quecksilber mit Schichten von gewisser Dicke und Tenacität überzieht.

Bei Anwendung von Lösungen verschiedener Salze zum Beispiel, deren Basen aus Kupfer, Silber, Zinn, Wismuth, Antimon, Zink u. s. w. bestehen, reduciren sich diese Basen am negativen Quecksilberpole dergestalt, daß sie sich dem Auge in Form mehr oder weniger consistenter Schichten darbieten. Dann zeigen sich keine negativen Ströme; höchstens wird ein schwaches Zurückweichen (reflux) auf der Quecksilberfläche bewirkt, welches sich durch die Formänderung kund giebt, die das Quecksilber an der Stelle erleidet, wo die elektropositive Schicht sich absetzt. Im Gegentheile sind indess die elektronegativen Ströme jederzeit sehr lebhaft, wenn das Quecksilber von einer alkalischen Lösung bedeckt ist; aber die Alkali- und Erden-Metalle überziehenden Pol, welcher sie anzieht, mit keiner Schicht, vielmehr lassen sie diesen Theil des Quecksilbers eben so leichtflüssig und glänzend, als ob sie sich nicht dahin begeben hätten.

Dasselbe muß von den positiven Strömen bemerkt werden, die jederzeit fehlen, wenn die elektronegativen Elemente, Sauerstoff und Säuren, sich in dünnen Schichten auf der Oberfläche des Quecksilbers absetzen. Ich habe bemerkt, daß das Quecksilber unter den animalischen und vegetabilischen Flüssigkeiten sich im Allgemeinen auf der positiven Seite mit den in Rede stehenden Schichten überziehe, und daß sich dann eben darum in dieser Region niemals irgend eine Bewegung offenbart, welche den Namen eines Stromes verdienen

könnte. Unter denselben Flüssigkeiten bilden sich an der negativen Seite sehr deutliche Ströme; dort aber behauptet das Quecksilber seinen Glanz in derselben Weise, wie unter alkalischen Lösungen.

Ueberblicken wir diese Beobachtungen im Zusammenhang, so scheint es mir, als könne man folgenden allgemeinen Satz daraus ableiten: *die Ströme bilden sich nur an der Stelle, wo die Schichten fehlen, welche die elektrochemischen Figuren hervorbringen.* In diesen Fällen behält das Quecksilber seine ganze Beweglichkeit, und man sieht auf seiner Oberfläche keine andere sichtbare Spur dieser Figuren, als jene ovalen Flecken $n'n'n''$ und $p'p''p'''$, auf deren Felde die elektropositiven und elektronegativen Elemente der verschiedenen Elemente, getrieben durch den elektrischen Strom, anlangen; ich sage *getrieben* (*poussés*), der mehr oder minder beträchtlichen Depression wegen, welche das Quecksilber an diesen Stellen erleidet. *) Gerade so würde sich das Metall verhalten, wenn die Elemente, die sich innerhalb der Umkreise $n'n'n''$ und $p'p''p'''$ absetzen, von den Spitzen P und N (Fig. 1.) wie ein Windstofs, oder wie ein Ausflufs von einer gewissen Geschwindigkeit, hingejagt worden wären auf jene Stellen seiner Oberfläche. Ohne uns darum zu kümmern, ob dieser Impuls das Resultat einer wirklichen, wie es uns wahrscheinlich vorkommt, durch den elektrischen Strom bewirkten Ueberführung

*) In demselben Augenblicke, wo man den Volta'schen Kreis schließt, ist die Depression unterhalb der primitiven Pole viel deutlicher, als in der Folge; in diesem Augenblick aber nimmt die Schicht einen viel beschränkteren Raum ein; nachher erweitert und verlängert sich diese Schicht, bis sie dem Auge die beschriebene elektrochemische Figur darbietet.

der Elemente von einem Pole zum andern sey, wollen wir die Existenz dieser Kraft annehmen, und indem wir sie in zwei andere Kräfte zerlegen, eine verticale und eine horizontale, schreiben wir der Wirkung der ersten die Depression des Quecksilbers im Innern der Umkreise $n'n''n'''$ und $p'p''p'''$, und der zweiten die Strahlungen des Metalles im Umkreise der Centralpuncte p und n zu. Die Cohäsion der Molecule in den festen Metallen vernichtet sowohl die eine, als die andere Wirkung; hieraus läßt sich ganz klar einsehen, wie die Bildung von Strömen nothwendiger Weise gebunden sey an den flüssigen Zustand des unter die feuchten Leiter gebrachten Metalls, und wie die Ströme auf dem Quecksilber erlöschen, wenn es sich mit Decken überzieht, die ihm seine Beweglichkeit rauben.

Die darüber stehenden Flüssigkeiten folgen lediglich der den Moleculen des Quecksilbers aufgedrängten Bewegung. Man muß mithin, um die Schnelligkeit ihrer Ortsveränderung zu würdigen, den Grad der Beweglichkeit mit in Rechnung bringen, den die verschiedenen Flüssigkeiten auf dem Quecksilber äußern. Die am meisten beweglichen leisten den mindesten Widerstand, und geben, unter übrigen gleichen Verhältnissen, zu den raschesten Strömen Veranlassung; die minder beweglichen widersetzen sich der Bewegung und machen sie langsamer. Es giebt eine Flüssigkeit, welche die Eigenschaft, um die es hier sich handelt, in einem sehr ausgezeichneten Grade besitzt; dieß ist die Schwefelsäure, deren Tropfen sich bekanntlich mit ungewöhnlicher Schnelligkeit auf dem Quecksilber verbreiten. Bei der Erinnerung an diesen Umstand ist es gut die Bemerkung beizubringen, daß die Ströme, wel-

che sich in dem mit der Säure bedeckten Quecksilber bilden, die schnellsten sind, welche man kennt, und daß sie sich dermaßen leicht hervorbringen lassen, daß die schwächste elektromotorische Kraft dazu ausreicht. Die Ströme, welche in diesem Falle entstehen, sind positiver Natur; stellt man aber den Versuch mit der gewöhnlichen Vorrichtung an, so sieht man im Umkreise von p (Fig. 2.) keine Spur des Ovals $p'p''p'''$. Das Fehlen dieses Ovals beweist auf eine andere Art, wie sehr die Schwefelsäure die übrigen Flüssigkeiten an Beweglichkeit übertreffe; diese letzteren leisten der horizontalen Thätigkeit der zusammengesetzten Kräfte viel weniger leicht Folge, und lassen so der verticalen stets Zeit auf der Oberfläche des Quecksilbers eine sichtbare Vertiefung hervorzubringen. In $n'n''n'''$ unter dem positiven Pole, bildet sich eine Schicht kleiner Wasserstoffgasblasen. Die Raschheit der positiven Ströme versetzt jedoch diese Erscheinung nach B hin.

Die Quecksilbertheilchen können sich aber, gleich den Theilchen jeder anderen Flüssigkeit, nicht nach einer einzigen Richtung auf der Oberfläche der Quecksilbermasse hinbewegen, ohne sich wieder in Gleichgewicht zu setzen, indem sie im Innern dieser Masse wieder zurückströmen. Diese inneren (Gegen-) Ströme bringen verschiedene Figuränderungen hervor, die am häufigsten in einer Verlängerung nach den primitiven Polen zu bestehen; von diesen werden wir in vorliegender Abhandlung nicht sprechen, weil *Herschel* diese besonderen Umstände mit Sorgfalt beobachtet, und auf die genügendste Weise erklärt hat.

Wir sind übrigens nicht der Meinung, daß dieses Princip eine Rolle spiele bei den Zuckungen (*agitations*),

in welche das Quecksilber unter gewissen gegebenen Umständen versetzt wird. Das einfachste Phänomen dieser letzteren Art ist das, welches vor drei Jahren zuerst beobachtet wurde, kurz nachdem Herr *Herschel* die Gefälligkeit gehabt hatte, mir in Modena einige Resultate seiner Versuche mitzutheilen.

Ich bringe einen Tropfen Quecksilber in ein Bad von Schwefelsäure, und berühre ihn am Rande mit der Spitze eines Eisendrahtes; bei dieser Berührung zieht sich der Tropfen sichtlich zusammen. So wie diese Contraction eingetreten ist, ziehe ich die Spitze des Eisendrahtes etwas zurück von dem Tropfen; jetzt dehnt sich derselbe wieder aus, und nimmt seine natürliche Gestalt wieder an. Bei dieser Bewegung aber trifft er wieder auf die Eisenspitze und zieht sich neuerdings zusammen, um sich hierauf wiederum auszudehnen; und eine solche aus regelmässig wechselnder Zusammenziehung und Ausdehnung zusammengesetzte Bewegung setzt sich ohne eine Unterbrechung fort, so lange die galvanische Thätigkeit der drei Elemente, *Quecksilber, Eisen und Säure* dauert.

Diese Art von Zuckungen erhält man nur bei Anwendung des Eisens oder anderer leicht oxydirbaren Metalle. Der Contact mit Gold oder Platina bringt keine Wirkung hervor. *) In diesem Fall ist kein elektrischer Strom in Thätigkeit, oder wenn einer vorhanden, so ist er zu schwach um merklichen Einfluss zu üben. Diese Beobachtung genügt, um die elektrochemische Natur dieses Phänomens zu beweisen. Was ist denn nun aber endlich die Ursache der ersten Zusammenziehung,

*) *Antologia* von Florenz, Juni 1824.

von der die ganze übrige Bewegung abhängt? Wir wissen, daß der Tropfen die elektropositiven Elemente der Säure und des darin befindlichen Wassers aufnimmt, und daß er, indem dieß geschieht, eine dem Impulse, durch welchen diese Elemente an den Ort ihrer Bestimmung gelangen, proportionalen Druck erleidet. Der Wirkung dieser Kraft schreiben wir die Zusammenziehung des Tropfens zu, in der Ueberzeugung, daß diese Erklärung die am meisten naturgemäße sey, und daß sie ein neues Gewicht erhält, wenn man bedenkt, daß in dem Falle, von welchem es sich hier handelt, entweder gar keine Bewegung auf der Oberfläche des Quecksilbers Statt finde, oder wenn sich eine Zurückströmung (*reflux*) darauf bildet, diese nicht sowohl die Tendenz zeige, den Tropfen aufzuschwellen, als vielmehr ihn zu comprimiren. *)

*) Um die Erscheinung der abwechselnden Bewegung in dem Quecksilber und zwar von längerer Dauer und in größerer Regelmäßigkeit zu erhalten, muß man nach der sogleich folgenden Angabe verfahren; dann erleidet das Quecksilber aber, anstatt sich anfänglich zusammenzuziehen, wie in dem Falle, wo ein Tropfen des Quecksilbers mit dem Eisen in Contact gebracht wird, eine Abplattung, in Folge der Ströme, welche sich im Innern desselben einstellen, und, indem sie sich vom Mittelpunkte nach dem Umfange begeben, die Krümmung des Randes zu vermindern streben.

Man wendet zum Versuche eine gewisse Masse Quecksilber an, z. B. von einem Zoll im Durchmesser, die man mit einer recht klaren Alkali-Lösung bedeckt. Man sorgt dafür, daß das Quecksilber eine genaue kreisförmige Gestalt annehme, und wählt deshalb eine kleine Schale mit einem regelmäßigen Boden dazu aus. Dieses Gefäß stellt man so auf, daß die Spitze *N* (Fig. 1.) genau dem Mittelpunkt des Quecksilbers gegenüberstehe, ohne es wirklich zu berühren; die andere Spitze muß in die Lösung ausserhalb des Umkreises der Quecksilbermasse eintauchen, etwa vier bis fünf Linien vom Rande derselben. Man schließt den Kreis der Säule, und läßt die Spitze *N* so

Die kräftigsten Magnete, so nahe als möglich an das elektrisirte Quecksilber gebracht, üben keinen Einfluß auf die Ströme aus, die sich hierbei bilden. Dieser gänzliche Mangel an Wirkung, den bereits *Herschel* angemerkt hat, macht den mechanischen Ursprung der von uns bisher untersuchten Bewegung auf dem Quecksilber immer augenscheinlicher. Dieselbe Betrachtung würde sich auch auf die Amalgame ausdehnen lassen, wenn die Ströme, welche wir bei diesen beobachten werden, nicht anderer Natur sind.

weit herab, daß sie die Oberfläche des Quecksilbers nur eben ganz leise berührt (*qu'elle vienne effleurer la surface du mercure*). Im Momente des Contactes plattet sich das Quecksilber ansehnlich ab und beginnt seine alternirenden Bewegungen, indem es sich entfernt von der Spitze im Momente der Abplattung, und sich derselben wiedernähert, wenn es seine erste Gestalt wieder annimmt. Die ersten Bewegungen sind etwas tumultuarisch und unregelmäßig, bald werden sie aber gleichförmig und fast geometrisch regelmäßig, so daß die Quecksilbermasse gewöhnlich bei jeder von Abplattung begleiteten Bewegung sich in Gestalt eines Sternes mit vier abgestumpften Zacken, deren einer jederzeit gegen den positiven Pol gerichtet ist, dem Blicke darbietet; und bei jeder der entgegengesetzten Bewegungen, in Gestalt eines anderen Sternes, dessen gleichfalls stumpfe Zacken in die Ausschnitte des ersten Sternes fallen. Beide Bewegungen folgen fast jederzeit so rasch auf einander, daß das Auge beide Sterne auf einmal sieht und mithin nur einen einzigen Stern mit acht Zacken wahrnimmt. Führt man den positiven Draht um die Quecksilbermasse herum, so scheint es, als ob der Stern sich um seine Achse drehe; dieß ist aber bloß eine Täuschung, die von der Schnelligkeit herrührt, mit welcher dieser Draht an jedem Orte, wo er hingelangt die Bildung neuer Zacken bestimmt. Trennt man von der sich bewegenden Quecksilbermasse, mittelst eines Stückchen Eisendrahtes, einige Kügelchen ab, so sieht man diese Kugeln bald hierher bald dorthin hüpfen, und das Phänomen dadurch noch eleganter werden.

A m a l g a m e.

Wir wollen den Versuch mit dem schwefelsauren Natron wiederholen, bis zu dem Momente, wo die positiven Ströme, indem sie die negativen auf entscheidende Weise überwältigen, die Lösung von *p* nach *n* hinüberreißen. (Fig. 2.) Die Spitzen *N* und *P* (Fig. 1.) sind dabei jederzeit ein wenig über das Quecksilber emporgehoben. Wir wollen nun die Spitze *N* niederlassen und in das Metall eintauchen, mit welchem sie sich leicht amalgamirt. Sogleich werden die negativen Ströme wieder belebt, durch den Impuls der elektropositiven Elemente der Lösung, unter denen das Natrium die erste Stelle einnimmt. Dieser Stoff vereinigt sich mit dem Quecksilber und verwandelt es unmittelbar in ein Amalgam. *) Eine minutenlange Berührung genügt, um dieses Amalgam mit so viel Natrium zu schwängern, als nöthig ist, um folgende Wirkungen hervorzubringen.

Im Momente, wo man die Spitze *N* vom Quecksilber zurückzieht, sieht man die positiven Ströme im Umkreise des Punctes *p* verschwinden. Hierauf bemerkt man eine entgegengesetzte Erscheinung, d. h. ein

*) Die Gegenwart des Natriums darin ist von *Herschel* auf verschiedene Weisen dargethan; ich will noch folgende hinzufügen. Nachdem man die negative Spitze *N* einige Zeit hindurch mit dem Quecksilber im Contact erhalten, kehrt sich der Strom von selbst um, ohne daß irgend eine Veränderung an der Aufstellung des Apparates gemacht worden. Bei dieser Umkehrung geht das Quecksilber aus dem negativen Zustande, in welchem es sich befand, zum positiven über, und überzieht sich mit einer mehr oder minder großen Zone von orangegelber Farbe. Das ist die Farbe des Natriums auf seiner ersten Oxydationsstufe. Wenn sich das Quecksilber oxydirt, ehe es mit dem Natrium amalgamirt worden, so ist dabei sein Ansehen ein ganz anderes.

System von Strömen, die von allen Puncten des Umfanges der Quecksilbermasse rasch nach dem Centralpunct p hin zusammenlaufen. (Fig. 3.) Diese Ströme besitzen nicht alle dieselbe Geschwindigkeit: diejenigen, welche vom Puncte n hervorkommen, sind offenbar die raschesten. An der Stelle $p'p''p'''$ sieht man eine ovale Vertiefung bei $p'p''$ von einem etwas erhabenen und undulirenden Rande umgeben; hier zeigt das Quecksilber einwärts einen mehr oder weniger unregelmäßigen Vorsprung in Form einer Zunge oder eines Hahnenkamms, was ohne Zweifel von dem an dieser Stelle Statt findenden Zusammentreffen der von allen Theilen herkommenden, mit ungleicher Geschwindigkeit herbeieilenden Ströme herrührt. Der Fleck $p'p''p'''$ ist nicht in der Weise, wie das Oval der zweiten Figur, um p her gelagert, sondern ist bedeutend nach A hin zurückgedrängt, in Folge des Uebergewichtes der Geschwindigkeit jener Ströme, welche von der entgegengesetzten Seite herkommen. Dieses Uebergewicht kann so beträchtlich werden, daß die ganze Vertiefung jenseits des Centralpunctes p hinübergedrängt wird.

Ist das Quecksilber etwas unrein, so häufen sich die fremden Theile plötzlich innerhalb des Raumes $p'p''p'''$ an, wo sie sich gewöhnlich wirbelartig drehen. Ist das Quecksilber vollkommen rein, so bleibt dieser Raum eine gewisse Zeit lang glänzend. In allen diesen Fällen zieht sich eine mehr oder weniger deutliche Linie oder ein Saum mm vor demselben hin, der nach dem Punct n vorrückt, nach Maßgabe der Abnahme der Bewegung, und am Ende das punctirte Oval um jenen letztgenannten Punct herum bildet.

Der wichtigste unter den Umständen, die hier zu

beschreiben sind, der auch dem Scharfblicke *Herschel's* nicht entgangen, ist die Umkehrung der Bewegung an dem Orte der positiven Ströme. Diese Umkehrung kann nur von der Gegenwart des Natriums abgeleitet werden, wie die vergleichenden Versuche des englischen Physikers beweisen. Wie aber kann dieser Stoff eine so auffallende Wirkung hervorbringen?

Das Grübchen (*fossette*), das sich in $p'p''p'''$ bildet, beweist, daß sich hier die negativen Elemente der Lösung unter denen sich der Sauerstoff befindet, anhäufen. Das Natrium, welches ein sehr großes Bestreben hat, sich mit dem Sauerstoffe zu verbinden, eilt von allen Seiten zu der Stelle hin, wo es denselben im Augenblicke seines Freiwerdens findet, und bestimmt dergestalt ein System sehr reißender Ströme, das derjenigen Strömung direct entgegengesetzt ist, welche Statt findet, wenn das Quecksilber frei ist von jenem ausgezeichnet leicht oxydirbaren Metalle, und nun nichts anderes zu thun hat, als den Impuls, den es von den elektronegativen Elementen erhält, vom Mittelpunkte aus nach den Umfang hin fortzupflanzen. *)

*) *Das Natrium übt kalt (à froid) keine merkliche Wirkung weder auf recht trockenes Sauerstoffgas, noch auf atmosphärische Luft von derselben Beschaffenheit aus. (Thénard T. I. S. 266. der 2. Ausg.)*

Dieser Behauptung ungeachtet, war es für mich (indem ich auf das Entstehungsmoment des Oxygens das ganze Gewicht legte, das, wie mir scheint, demselben beigemessen zu werden verdient) von Interesse zu sehen, was für Wirkungen ein auf die Mitte eines Natriumamalgames geleiteter Strom von Oxygengas ausübe, während das Amalgam übrigens in ganz ähnlichen Verhältnissen sich befindet, wie wenn es in der angegebenen Weise einen Theil des *Volta'schen* Kreises ausmacht. Zu dem Ende stellte ich, wie zuvor, Natriumamalgam dar, indem ich das Quecksil-

Während ein Theil des Natriums von allen Seiten herbeikommt, um sich unter dem Einflusse des Sauer-

ber einen Augenblick mit der negativen Spitze in Contact setzte; hierauf leitete ich, nachdem ich zuvor das Gefäß mit dem Quecksilber dem elektrischen Einflusse entzogen hatte, mittelst einer, mit einem Hahne versehenen, und an einer mit Sauerstoffgas gefüllten Blase befestigten, Röhre einen Strom dieses Gases auf den Mittelpunkt dieses Amalgams. Ich sorgte dafür, daß dieser Gasstrom eine möglichst dünne Schicht der überstehenden Flüssigkeit zu durchschneiden hatte. Bei solcher Vorsicht konnte ich die Thatsache beobachten, die mich interessirte, und ich erhielt die Genugthuung, daß ich auf dem Quecksilber sich Ströme bilden sah, welche sich vom Umfange nach dem Mittelpunkt hin bewegten.

Bei diesem Versuche kann das Sauerstoffgas nicht vollkommen trocken bleiben; überdies entwickelt sich bei dem Stosse dieses Gases auf das Quecksilber hin Wärmestoff, und dieser Erfolg erneuert sich unaufhörlich an dem Punkte, wo der Gasstrom auftrifft. Von diesen Umständen allein hängt vielleicht die Wirkung des Natriums auf das Sauerstoffgas ab. Sollte aber noch obendrein irgend eine andere Bedingung, z. B. die große Zertheilung des Natriums im Quecksilber, sich mit diesen Umständen verbinden, würden sie in allen diesen Fällen nicht eine genügende Vorstellung gewähren von dem großen Einflusse, mit welchem das Oxygen im Momente seines Freiwerdens im Grübchen (*fossette*) *p'p''p'''* (Fig. 3.) wirken müsse?

Den Versuch mit dem Sauerstoffgasstrome habe ich im chemischen Laboratorio des Professors *Mcrosi* angestellt, der öfters die Gewogenheit hat, mich bei meinen Versuchen zu unterstützen. Er wurde zweimal mit dem nämlichen günstigen Erfolge wiederholt. Beim zweiten Male eignete sich ein Zufall, der unserer Beobachtung neue Sicherheit verschaffte. Am Rande des Amalgams befand sich auf der einen Seite ein Oxydhäutchen, welches sich mit Wasserstoffbläschen überzog, und ganz von selbst ein System von Strömen bestimmte, welches sichtbar seine Richtung gegen jenes Häutchen hin nahm. Als der Strom des Sauerstoffgases das Centrum des Amalgams traf, änderten die Ströme, die sich zu dem Häutchen hin begaben, ihre Richtung, und alle strömten nun zum Mittelpunkte hin.

stoffs in Alkali umzuwandeln, nimmt das Quecksilber selbst an seinem negativen Pole einen andern Theil des Natriums auf, das die gewöhnlichen negativen Ströme nn' , $n'n''$, $n'n'''$ bewirkt; da diese Ströme aber auf einer Oberfläche sich entwickeln, welche, des darin befindlichen Natriums wegen, zur Vertiefung $p'p''p'''$ hin wandert, so wird die Form des gewöhnlichen Umrisses der

Man sieht den Beweggrund recht gut ein, vermöge dessen eine bloße Oxydschicht ausreicht, zur Unterhaltung einer regelmässigen, nach ihr hin gerichteten Bewegung auf dem Amalgame. Herr *Herschel* hatte bereits beobachtet, daß ein Metalldraht, womit das Natriumamalgam berührt wurde, an jedem Punkte, so weit er in die Flüssigkeit eintaucht, eine große Menge Wasserstoffgas entwickle, und daß das Quecksilber in demselben Augenblicke, von allen Seiten her, auf den Draht zuströme, als ob es sich auf diese Weise, von seinem Natriumgehalte befreien wollte. Der Draht, das Natrium und die Flüssigkeit bilden eine *Volta'sche* Combination, und wie das Wasserstoffgas sich auf dem Drahte entwickelt, so zieht sich der Sauerstoff zum Natrium hin, aber nicht an allen Stellen in gleicher Quantität. Die Theile des Natriums, welche dem Drahte am nächsten liegen, bilden in der Flüssigkeit engere Umläufe, als die entfernteren Theile; und da man weiß, daß die engsten Umläufe die kräftigsten sind, so kann man nicht daran zweifeln, daß sich die stärkste Entwicklung des Oxygens nicht in der Nähe des Drahtes finden werde. Das Natrium verhält sich mithin hier so, wie in der Vertiefung (*fossette*) $p'p''p'''$ der 3. Figur.

Die Oxydhäutchen wirken gleichfalls in derselben Weise, wie der Draht, aber minder energisch, weil ihre elektromotorische Kraft schwächer ist. Es entwickelt sich weniger Hydrogen auf denselben und die dahin sich lenkenden oberflächlichen Ströme sind langsamer. Durch den Contact mit dem Drahte wird das Amalgam ungemein schnell reducirt. Uebrigens genügt schon das bloße Wasser der Lösung, um das Amalgam in reines Quecksilber zu verwandeln; aber diese Wirkung geht so langsam vor sich, daß sie, neben den durch die *Volta'schen* Combinationen erzeugten Effecten, nicht in Anschlag gebracht werden kann.

negativen Figur gestört, und sie verlängert sich so sehr, daß die innere Seite des Umkreises sich bis nach *mm* (Fig. 3.) hinüberzieht. Und in Folge dieses Vordringens geschieht es, daß die andere Vertiefung *p'p''p'''* sich beträchtlich gegen *A* hin zurückkrümmt. Sie rückt aber wieder vor, und nimmt ihre frühere Stelle im Umkreise ihres Centrums in demselben Mafse wieder ein, als die Bewegung schwächer wird, in Folge des Verlustes an Natrium, den das Amalgam dabei erleidet. Ganz oder fast ganz hat es dasselbe eingebüßt, wenn das Oval um den Punct *n* wieder erscheint. Dieses Zeichen fehlt niemals; es giebt zu erkennen, daß der Sauerstoff der positiven Figur kein Natrium mehr vorfinde, um es oxydiren zu können; dann greift er das Quecksilber an und überzieht es mit einer Schicht, die bald jeder Art Bewegung Schranken setzt. *)

Die Bewegungen, welche die Lösung auf der Oberfläche des Quecksilbers annimmt, sind bisweilen so reißend und unregelmäßig, daß sie das Auge des Beobachters in Verwirrung bringen. Um sich von dem wahren Stande der Dinge zu überzeugen, darf man sich nicht auf einen einzigen Versuch beschränken; er muß

*) Unter übrigens gleichen Umständen ist weniger Zeit erforderlich, um eine gewisse Quantität Natrium mit dem Quecksilber zu verbinden, als um es daraus abzuschneiden. Ich habe in dieser Hinsicht zwei vergleichende Versuche angestellt, und habe gefunden, daß ein binnen 60 Secunden dargestelltes Amalgam, das eine Mal binnen 115, ein anderes Mal binnen 100 Secunden sein Natrium verloren hatte. Zwei Ursachen wirken zusammen um die Zeit im letzteren Falle so zu verlängern: die eine ist, daß eine geringere Menge von Elektrizität fortgeleitet wird bei der Reduction, als bei der Bildung des Amalgams; die andere, daß während der Reduction immer neue Menge Natrium hinzukommt, zu der im Amalgam bereits vorhandenen.

oft wiederholt und abgeändert werden, sowohl was die Kraft der Säule, als was die Aufstellung der Spitzen *P* und *N* (Fig. 1) anlangt. In Bezug auf den letztern Umstand würde ich rathen, die Spitze *N* jederzeit auf die Mitte der Quecksilberschicht zu bringen, und die andere Spitze *P* ausserhalb des kreisförmigen Randes derselben. In dem von der Umwandlung des Natriums in Alkali abhängigen Systeme von Centralströmen wird die Form der Vertiefung *p'p''p'''* (Fig. 3) deutlicher und regelmässiger, und dieß gestattet dem Beobachter besser, die hauptsächlichsten, das eben zergliederte Phänomen begleitenden, Umstände gehörig zu unterscheiden. Wird der Versuch mit einer grossen Quecksilbermasse und mit Strömen von geringer Energie angestellt, so geht die Umwandlung des Natriums in Alkali in so reichlichem Mafse vor sich, dafs die Auflösung dadurch getrübt wird (*la conversion du sodium en alcali devient assez abondante pour troubler la solution*).

Nach diesen das Natriumamalgam betreffenden Erläuterungen glauben wir uns der Mühe überheben zu können von den andern Amalgamen zu sprechen. Alles hängt von dem Grade der Oxydabilität ab, die das mit dem Quecksilber verbundene Metall besitzt. Herr *Herschel* deutet dieses Verhältnifs schon an, wenn er sagt, dafs die Eigenschaft, den gewöhnlichen Lauf der Ströme umzukehren, *im offenbaren Verhältnisse stehe mit den elektropositiven Wirkungskräften* der mit dem Quecksilber amalgamirten Metalle. *). Es blieb übrig zu untersuchen, wovon diese Eigenschaft herrühre; wirklich scheint es aber, als ob die neuen, die elektrochemischen Figuren betreffenden, Thatsachen, das Mittel

*) Vgl. Jahrbuch 1825. II. 204.

verschafft haben, den Fragepunct vollständig aufzuklären. *)

Ich will diese Abhandlung mit Erzählung des Resultats von einem Versuche schliessen, den ich mehr aus Neugierde, als aus irgend einem anderen Grund angestellt habe. Ich hüllte, nicht ohne einige Schwierigkeit, einen Quecksilbertropfen in ein sehr dünnes Goldblättchen; auf das so verhüllte Quecksilber goß ich eine alkalische Lösung; dann schloß ich den *Volta*'ischen Kreis, nachdem ich zuvor die negative Spitze meines Apparates in den Tropfen eingesenkt, die andere aber außerhalb desselben angebracht hatte. Mit Erstaunen beobachtete ich, daß die Goldhülle augenblicklich von dem Quecksilber absorbirt wurde, und alsobald die gewöhnlichen negativen Ströme sich in Bewegung setzten. Bei dem unerwarteten Erblicken dieser Absorption, glaubte ich, daß wenn die Thätigkeit des negativen Pols in so rascher Weise die Amalgamation des Goldes mit dem Quecksilber bestimme, so werde die Thätigkeit des positiven Poles wohl auch die umgekehrte Wirkung hervorbringen, nämlich die Scheidung dieser Metalle. Um die Richtigkeit dieser Vermuthung zu prüfen, kehrte ich die Richtung der Ströme auf dem Amalgame um,

*) Herr *Prandi* ging in seiner zweiten Abhandlung: *über die Bewegungen des Quecksilbers u. s. w.* (Bologna, 1826. *Cardinelli e Fulli*) gleichfalls vom Principe der beiden secundären Pole aus; aber abgesehen davon, daß dieses Princip nicht genugsam nachgewiesen, war auch die Art, wie er es anwandte, gänzlich verschieden von der durch die neuen Thatsachen an die Hand gegebenen. Aus diesem Grunde glaube ich der Mühe überhoben zu seyn, eine Arbeit zu zergliedern, die übrigens ihrem Verfasser, der großen Anzahl der darin enthaltenen Beobachtungen wegen, Ehre macht.

aber ich erhielt nichts anderes als die gewöhnlichen Figuren.

Ein Tropfen Quecksilber in einem Silberblättchen eingehüllt, bot das nämliche Phänomen rascher Absorption dar. Das Alkalimetall verrichtet hierbei wahrscheinlich keinen anderen Dienst, als den, daß es die Hüllen, welche die Oberfläche des Quecksilbers momentan verdecken, mit sich fortreißt. Dieß würde ein neuer Beweis der sehr merklichen Kraft seyn, mit welcher die Elemente der elektrochemischen Figuren auf die Pole stoßen, zu denen sie sich hinbegeben. Jedenfalls ist die Depression, welche das Quecksilber unter den Spitzen der primitiven Pole erleidet, eine Thatsache, welche die Existenz dieser Kraft beweist. Ich schliesse, indem ich die Physiker zur aufmerksamen Beachtung dieses Resultates auffordere, weil es mir geeignet scheint, unsere Vorstellungen über den wahren Mechanismus der Säule auszubilden. Bei späteren Gelegenheiten werde ich zurückkommen auf diesen interessanten Gegenstand.

Reggio, den 8. Juni 1827.

Nachschreiben von J. S. C. Schweigger.

Die hier in vollständiger Uebersetzung mitgetheilte Abhandlung wurde schon in der Note zu S. 51. B. I. dieses Jahrganges erwähnt. Es ist unnöthig, zu wiederholen, was dort hierüber gesagt wurde. Uebrigens gehörte es zum Zwecke dieses Journals, vollständig die Verhandlungen über diese merkwürdigen Quecksilberbewegungen mitzutheilen, worauf zuerst, bald nach Erfindung der *Volta'schen Säule* (wie schon in d. J. 1826. III. 341. angeführt wurde) General von *Helwig* aufmerksam gemacht hat, dem wir also die erste

Darstellung des wichtigsten elektromagnetischen (obwohl noch jetzt als solches verkannten) Phänomens verdanken.

Bei einer großplattigen, jedoch nach einigen Tagen nicht mehr mit allzu heftiger chemischer Kraft wirkenden *Volta'schen* Säule gelingt es leicht, wenn ein durch Salpetersäure gereinigtes Quecksilber dünn mit gemeiner Kalilauge übergossen wird, die *vierfachen* Wirbel wohl halbe Stunden lang und darüber zu erhalten, welche dem ursprünglichen Typus elektromagnetischer Drehungen gemäß sind, während bloß die a. a. O. (Jahrb. 1826. III. 331.) hervorgehobenen Umstände die vierfachen Wirbel gewöhnlich in zweifache verwandeln. Fast alles hängt dabei von der Natur und Stärke des elektromotorischen Apparates ab. Auch bei Anwendung schwefelsauren Natrons, das *Nobili* gebrauchte, oder schwefelsauren Kalis u. s. w., habe ich oft diese vierfachen Wirbel auf eine höchst ausgebildete Weise gesehen und allen meinen Zuhörern in den physikalischen Vorlesungen gezeigt. Vorzüglich lang ausdauernd stellten sie sich in den letzten physikalischen Sommer-vorlesungen bei einer Lösung des kohlensauren Kali dar, die (was aber unwesentlich) ein specifisches Gewicht von 1,13 nach *Meissner's* Aräometer hatte.

In der That sind diese *vierfachen* Wirbel bei *Nobili's* Figur selbst durch die Richtung der Pfeile angedeutet, und man sieht, daß jede Figur $n'n''n'''$ und $p'p''p'''$ eigentlich aus zweien $nn'n''n'''$ und $nn''n'''n$ so wie $pp'p'''p$ und $pp''p'''p$ zusammengesetzt ist. Ohnehin verlangt *Nobili*, daß man um die Figur in der Art zu sehen, wie er sie gezeichnet hat, schief das Quecksilber anblicke; er bemerkt, daß sie sich leicht dem Aug entziehe, wenn man nicht recht genau aufmerkt

ja dafs man nicht einen, sondern mehrere Versuche anstellen müsse, um die Erscheinung so zu sehen, wie sie (Taf 1. Fig. 2) von ihm abgebildet wurde.

Dehnen sich (wie diefs gewöhnlich der Fall ist) die Wirbel weiter aus, so wird durch die Grenze der ganz gesetzmässig bis zur Indifferenzzone sich verbreitenden Wirbel $nn''n'''$ und $pp''p'''$ die obere Hälfte der Linie oo , und durch die eben so weit ausgedehnten Wirbel $nn'n'''$ und $pp'p'''$ die untere Hälfte der Linie oo gebildet. In der Art läfst es sich verstehen, wie die Zeichnung des Phänomens, welche *Nobili* giebt, so ganz und gar abweichen kann von den Zeichnungen *Erman's* und *Herschel's* (s. d. Jahrb. 1826. III. Taf. I. Fig. 14. 15 u. 1825. II. Taf. I. Fig. 6.) welche jedoch die vierfachen Wirbel gewöhnlich nicht wahrgenommen, wenigstens nicht abgebildet haben. *Nobili* sah, wie eben dargelegt wurde, und schon ein Blick auf die Richtung seiner Pfeile beweist, die vierfachen Wirbel, verkannte aber dennoch das Phänomen, das in dieser Gestalt recht klar als elektromagnetische Wirbeldrehung ins Auge fällt. *)

*) Um den Lesern die Vergleichung des von *Nobili* gegebenen Bildes Fig. 2., wovon oben die Rede ist, mit der Erscheinung in der Natur zu erleichtern, habe ich als Fig. 4. das Bild beigefügt, wie es sich in der Natur bei vier gesetzmässig ausgebildeten Wirbeln darstellt. Die punctirte Linie bezeichnet die Grenze der in ganz dünner Lage aufgegossenen Flüssigkeit (hier kohlensauren Kalis), worein die Polardrähte P und Q tauchen, ohne das Quecksilber zu berühren, welches bei Eintauchung derselben die Gestalt $omprqno$ annimmt. Elektromagnetischen Gesetzen gemäß ist NN die nordmagnetische, SS die süd magnetische Hälfte der elektrisirten Quecksilberfläche, wenn der Strom von P nach Q geht. Das Quecksilber aber muß sich elektrischen Gesetzen gemäß in zwei Zonen theilen, von denen die eine $mnpqr$ die positive ist, welche gewöhnlich

Nun scheint aber die Vergleichung etwas misslich zu werden, welche *Nobili* zwischen den vermuthlich zu-

die gröfsere Ausdehnung hat, während *omn* die negative Zone darstellt. Von letzterer weicht alle Flüssigkeit zurück (wenn man nicht allzuviel aufgegossen hat) und *omn* erscheint als rein glänzende Quecksilberfläche, und die gesetzmässigen Wirbel finden also blofs zur Seite Statt, nämlich Drehungen des *negativ* elektrischen Wassers (das, wie man hier deutlich sieht, selbstständig sich bewegt ganz elektromagnetischen Gesetzen gemäfs) an der *nördpolarischen* (und dabei negativ elektrischen) Quecksilberseite *linksum*, und *rechtsum* an der *südpolarischen* Quecksilberseite, wie solches in der Figur durch gebogene, mit Pfeilspitzen versehene, Linien angedeutet ist. Die entgegengesetzten Bewegungen sieht man auf der *positiven* Zone des Quecksilbers in der *über* demselben befindlichen, gleichfalls positiv elektrischen Flüssigkeit. Denn eben durch die positive Elektrisirung gewinnt das Quecksilber (geneigt sich zu oxydiren) gröfsere Anziehung zur Flüssigkeit, welche sich daher über die ganze positive Fläche hin anhäuft. In unserer Figur bezeichnet *grp* die Grenze der Oxydzone und *mpqn* die mit Kalilauge überzogene Zone, auf welcher die gesetzmässigen Wirbel der positiv elektrischen Flüssigkeit über der Nord- und Süd-Hälfte sich darstellen.

Wenn ich übrigens sage, dafs die Drehungen vorzugsweise im Wasser sich darstellen: so behaupte ich damit nicht, dafs sie im Quecksilber gänzlich fehlen. Man sieht sogar zuweilen unter gewissen Bedingungen (besonders sah ich dies sehr schön bei dem Gebrauche des schwefelsauren Kali) in gesetzmässigen kürzeren oder längeren Perioden die ganze Quecksilbermasse sich umwälzen, nachdem die positive Zone ganz vorgerückt ist und die negative verdrängt hat, während nach der Umwälzung diese negativen Zone wieder zum Vorschein kommt. Solche Erscheinungen gaben wohl Veranlassung, dafs *Herschel* und *Nobili* alles blofs von Bewegung des Quecksilbers ableiten wollten, wodurch das Wasser lediglich mit fortgerissen werde.

Nobili hat übrigens, worauf *er* selbst S. 49. u. 63. aufmerksam macht, bei dem Bestreben diese Erscheinungen mit seinen elektrochemischen Figuren zu vergleichen, die Polardrähte *über* der Quecksilberfläche, statt zur Seite, angebracht. Eben dadurch wurde er genöthigt, mehr Flus-

nächst von elektrischer Zonenbildung abhängigen elektrochemischen Figuren auf festen Metallplatten, und jenen sogenannten Strömungen (eigentlich elektromagnetischen Wirbeln) angestellt hat.

Uebrigens hat neuerdings *Döbereiner* diese Figuren *Nobili's* sehr schön auf Glasscheiben dargestellt, welche er auf eine neue und höchst elegante Weise mit unendlich dünner Lage von Platina zu überziehen weiß. Es ist nämlich diesem durch nützliche und geistreiche Erfindungen höchst ausgezeichneten Chemiker gelungen eine neue salzartige Verbindung von Chlor, Alkohol und Platinoxyd zu entdecken, welche sich in ihrem mit vielem Alkohol verdünnten Zustande ganz vorzüglich eignet zum Verplatiniren des Glases, Porzellans u. s. w. und dieses spiegelglänzende verplatinirte Glas kann zur Darstellung der schon zum Handelsgegenstand gewordenen beliebten Platin-Duflampen, so wie zu ganz kleinen Leidner Flaschen, ferner zur Darstellung der *Nobili'schen* elektrochemischen Figuren u. s. w. benutzt werden.

2. Bemerkungen über *Priestley's* elektrische Figuren,

von

L. Nobili zu Reggio. *)

Bei dem Studium der Wirkung elektrischer Ent-

sigkeit über die Quecksilberfläche zu gießen, als nöthig ist, um das Phänomen in der Ausbildung zu sehen, wie es in Fig. 4. gezeichnet. — Es ist nun aber endlich zu hoffen, daß selbst diejenigen, welche die elektromagnetische Erklärung dieser merkwürdigen Bewegungen aus dem B. 1. S. 51. in der *Note* angegebenen Grunde selbstgenügsam ignoriren zu können meinten, sich von der vollkommenen Richtigkeit dieser Auffassungsweise durch den Anblick der sich ihnen bei dem Versuche darstellenden Fig. 4. überzeugen werden.

*) Aus der *Bibl. univers.* Jan. 1828. Tom. XXXVII. S. 31 — 35 übersetzt von *Schweigger-Seidel*.

ladungen beobachtete *Priestley*, daß die Funken, wenn sie einigemal durch eine Spitze auf eine Metallscheibe überschlagen, auf dieser letzteren mehrere gefärbte Ringe hervorbringen. Diese Thatsache könnte auf den ersten Blick einigen der Figuren, welche ich mit der *Volta'schen* Säule erhalten habe, analog erscheinen; und nicht ohne Grund riefen die Redactoren der *Ann. de Chim. et de Phys.* *) dieselbe bei Gelegenheit meiner ersten Arbeit über die elektrochemischen Figuren ins Gedächtniß zurück.

Nichts destoweniger wird eine genauere Betrachtung der Umstände bei den beiden Gattungen dieser Figuren leicht zu der Ueberzeugung führen, daß sie wesentlich verschieden sind. Die von *Priestley* mit gewöhnlicher Maschinen - Elektricität erhaltenen Figuren sind auf beiden Seiten, der negativen sowohl als der positiven, die nämlichen; die mit der Säule dargestellten sind hingegen verschieden. Die letzteren sind offenbar Producte zweier verschiedener Ursachen, nämlich der positiven und negativen Elemente der flüssigen Zwischenleiter, welche sich unter dem Einflusse des *Volta'schen* Stroms von einander trennen, so getrennt zu den für ihre Aufnahme bestimmten Platten übergehen, und diese mit Ringen von größerer oder geringerer Ausdehnung überziehen. Bei den *Priestley'schen* Figuren ist keine Flüssigkeit zwischen der Spitze und Platte vorhanden, und die Färbung der letzteren hängt von einem Umstande ab, der auf beiden Seiten der Funken, auf der negativen und positiven, in gleicher Weise wirkt. Ungeachtet dieses so wesentlichen Unterschiedes zwischen beiden Gattun-

*) März 1827. T. XXXIV. S. 192. (Jahrb. 1827. II. 168.)

gen jener Figuren, war es meine Pflicht den Versuch des englischen Physikers zu wiederholen und von Neuem zu studiren, wäre es auch nur um die Natur dieses Phänomens aufzuklären. Ich habe ihn daher so schnell als möglich mit vier verschiedenen Arten von Platten wiederholt; die eine war von Kupfer, die anderen von Stahl, Silber und Platina. Jede Scheibe wurde 30 Schlägen ausgesetzt; der Abstand der Spitze von der Platte betrug ungefähr $\frac{1}{2}$ Z; die Batterie bestand aus 8 großen Flaschen, welche im Ganzen eine Belegung von ungefähr 14 Quadratfuß darboten, und die Spannung wurde jedesmal bis auf 15 — 20 Grad, auf einem Henly'schen Quadrantenelektrometer gemessen, gesteigert. Jede Scheibe färbte sich der Spitze gegenüber, diese mochte negativ oder positiv seyn, in einem kreisförmigen Raume von 2 — 3 Linien Durchmesser. Der Mittelpunkt war beinahe ausgehöhlt, und über und über mit Punkten und Metallkörnern übersät, so daß man sah, das Metall habe eine anfangende Schmelznng erlitten (*que la matière avoit un principe de fusion*); die Farbenringe umgaben die kleine Centralhöhle, aber nur auf dem Kupfer waren sie deutlich, und wirklich prismatisch. Die auf dem Silber und dem Platin waren sehr schwach gefärbt; auf dem Stahle waren sie lebhafter, aber mit denen auf dem Kupfer dennoch nicht vergleichbar. Ich bewahre einige dieser Figuren seit drei Monaten auf, und es scheint mir, als hätten sie während dieses Zeitraums keine Veränderung erlitten. Priestley sagt, daß er mehrere gefärbte Ringe erhalten habe; ich habe stets nur einen einzigen erhalten, obwohl ich die Schläge bis zu der Zahl von 40 vermehrt habe. Vielleicht war meine Batterie

zu klein, um diesen Effect hervorzubringen; die *Priestley'sche* hatte 22 Fufs Oberfläche.

Da wir wissen, dafs unter den Metallen, die, wenn sie der Wirkung einer starken Hitze ausgesetzt werden, sich beim Abkühlen färben, gerade das Kupfer und der Stahl zur Zahl derer gehören, welche die schönsten Farbenshattirungen zeigen: so ist die Vermuthung natürlich, dafs dieser Umstand, der Entstehungsgrund der von *Priestley* beobachteten Farben sey. Die anfangende Schmelzung, welche die Masse der Scheibe an der Stelle erleidet, wo die elektrischen Funken unmittelbar aufschlagen, zeigt klar genug, wie intensiv die Hitze sey, welche sich auf diesem Puncte entwickelt, und man hat keine Gründe, diese Hitze nicht fähig zu erachten, die in Rede stehende Wirkung auf dem Kupfer und dem Stahle hervorzubringen. Aber wird sich dasselbe von den anderen Metallen annehmen lassen, welche, wie das Silber und das Platin, sich unter dem Einflusse der gewöhnlichen Hitze nicht färben? Warum das nicht, wenn die Hitze, welche sich bei den elektrischen Schlägen entwickelt, stärker und concentrirter ist, als in den gewöhnlichen Fällen. Diese Ursache, ist dieselbe in beiden (positiven und negativen) Theilen der Batterie, und muß mithin, der Erfahrung entsprechend, auf jeder Seite die nämliche Wirkung hervorbringen. Um die positiven und negativen Figuren zu erhalten, ist es nicht nöthig zwei verschiedene Versuche anzustellen; man erhält sie gleichzeitig, wenn man von einer analogen Vorrichtung, wie ich zur gleichzeitigen Darstellung der elektrochemischen Figuren auf ein und derselben Platte anwende, Gebrauch macht. *)

*) *Bibl. univers.* Aug. 1827. T. XXXV. S. 261. (Vgl. oben S. 40.)

Priestley beobachtete bei dem Schlage einer Batterie von 40 Quadratfuß noch ein anderes Ereigniß in der Umgebung der Centralhöhlung. Diese fand er in der Mitte eines kleinen mit einem schwärzlichen Pulver bedeckten Raums; jenseits dieses bestäubten Raumes beobachtete er einen aus eben solchen kleinen geschmolzenen Puncten oder Höhlungen, wie die im Mittelpuncte, bestehenden Ring. Bei stärkeren Schlägen gelang es ihm selbst zwei bis drei concentrische Ringe von derselben Natur hervorzubringen, welche von Zwischenräumen getrennt waren, die keine Spur von Schmelzung zeigten. Selbst dieser Thatsache scheint sich eine entsprechende bei den elektrochemischen Figuren zur Seite stellen zu lassen, die Abwechselung mehr oder minder dunkelgefärbter Ringe nämlich, die ich gleich bei meinen ersten Resultaten beobachtet habe. *) Diesen zweiten Versuch Priestley's habe ich nicht wiederholt, aus Mangel einer hinlänglich kräftigen Batterie; dessen ungeachtet scheint es mir, als ob selbst in diesem Falle die Analogie mehr eine scheinbare, als eine wirkliche sey, weil die Abwechselung mehr oder minder dunkeler Ringe, unter dem Einflusse der Säule hervorgebracht, abzuhanen scheint von der Art, wie die, durch den elektrischen Strom auf die Scheibe übergeführten Ringe, von verschiedener Natur sich gegenseitig einfassen und bedecken. Diefß ist die Ansicht, welche ich jetzt für die wahrscheinlichste halte; gleichwohl führe ich sie an ohne Gewicht darauf zu legen, und bloß um zu zeigen, wie weit sich die Verschiedenheit beider Arten von Wirkungen ausdehnen lasse. Uebrigens ist die Abwechselung von den elektrischen Schlägen getroffener und

*) *Ann. de Chim. etc. T. XXXIV. S. 291. (Jahrb. 1827. I. 21.)*

nicht getroffener Ringe im *Priestley'schen* Versuch ein sehr interessantes Resultat, das von Neuem studirt zu werden verdient, bevor man sich irgend einer Vermuthung über die Ursache dieser Erscheinung hingeben darf.

Zur physischen Geographie und Meteorologie.

1. *Barometrische Beobachtungen zu Krakau,*

von

Romain Marhienicz,

Professor der Physik auf der Universität zu Krakau.

(Schreiben an den Herausgeber von dem Herrn Verfasser.)

Herr Baron *von Humboldt* hat uns zuerst die kritischen Stunden beobachten gelehrt, die in der heißen Zone innerhalb 24 Stunden leicht aufzufinden sind; in der gemäßigten Zone aber verlangt er dazu mindestens einen ganzen Monat. Seinen Rathschlägen gemäß stellte ich meine Beobachtungen während des Octobers im vergangenen Jahre von 7^h Morgens bis zu 5^h Abends, halbstündlich, täglich gegen 13 Mal an, diejenigen Tage ausgenommen, wo das Maximum oder Minimum mehr entschieden war. Das Resultat dieser Beobachtungen ist: Maximum um 9^h und Minimum um 3 $\frac{1}{2}$ und um 4^h. Ich bemühte mich, den scheinbaren Maximis und Minimis auszuweichen, und so viel als möglich die wahren zu bestimmen; dessen ungeachtet stiefs ich auf viele Unsicherheiten, denn es gab mehrere Tage, wo die Variationen gar nicht aufhörten, sondern das Barometer den ganzen Tag über ohne Unterlaß fiel oder

stieg. Um indeß doch einige Folgerungen aus diesen Beobachtungen zu ziehen, habe ich die Differenzen von einer halben Stunde zur anderen genommen, damit ich die Höhe finde, welche der größten oder kleinsten Differenz entspräche; dieses Verfahren hat mir die eben aus meinen Beobachtungen angeführten Resultate geliefert. Noch unentschieden hierüber entledigte ich mich indeß eines vom Herrn Major von Oesfeld (der mich eingeladen hatte, seine trigonometrischen Zwecke in Bezug auf die Karpathen zu unterstützen) erhaltenen Auftrags, zwischen dem 15. Jul. und dem 15. Aug. dieses Jahres Beobachtungen zu machen, indem ich während dieses ganzen Monats täglich 17 Mal von 7^h Morgens bis 9^h Abends auf unserem Standpuncte, der sehr interessant ist für ähnliche Unternehmungen, beobachtete; aus diesen meinen Arbeiten zog ich nun Vortheil für meinen Zweck, und suchte zu gleicher Zeit Maxima und Minima auf. Das Wetter war für diesen Zweck das ungünstigste von der Welt und (die Variationen) des Barometers unaufhörlich; ich konnte die täglichen Mittel für jeden einzelnen Tag nicht finden, aber ich habe die Mittel aus jeder halben Stunde dieser 31 Tage gesucht, und habe gefunden, daß das Maximum sich für 8^h Morgens und das Minimum für 4^h Abends in diesem Sommermonat entschied; und es ist wahrscheinlich, daß sie sich in den Wintermonaten auf 9^h und 3^h feststellen werden. Bei meinen Beobachtungen, die ich während 14 Monaten der Jahre 18 $\frac{2}{3}$, 7 Mal des Tages, um 8, 8 $\frac{1}{2}$ und 9^h Morgens, um 3, 3 $\frac{1}{2}$ und 4^h Nachmittags, und um 9^h Abends *) anzustellen hatte, habe ich, nach Vergleichung der Hö-

hen der einzelnen Stunden, gleichfalls das Maximum um 9^h und das Minimum um 3 $\frac{1}{2}$ ^h gefunden, obwohl die Barometerschwankungen diese beiden Grenzen bisweilen überstiegen haben können. Aus allen diesen meinen Beobachtungen ziehe ich den Schlufs, dafs man die wahren Maxima und Minima nicht sehr verfehlen werde, wenn man die Beobachtungen fortwährend um 8 $\frac{1}{2}$ ^h Morgens und 3 $\frac{1}{2}$ ^h Nachmittags anstellt.

Was die mittlere Barometerhöhe anlangt, so habe ich diese, aus den 12 Monaten desselben Jahres abgeleitet, 27" 5,"19 gefunden; was aber dabei sonderbar ist, dafs das Mittel des Novembers fast eben so grofs gefunden wurde, wie das Mittel des ganzen Jahres, indem es 27" 5,"16 war; selbst das Mittel aus jeder Beobachtungsstunde dieses Monates, einzeln genommen, giebt fast das nämliche, bis auf einige kleine Unterschiede in den Zehnteln. Die mittlere Barometerhöhe aus den 3 vorhergehenden Jahren abgeleitet, beträgt 27" 5,"10. Alle diese Beobachtungen sind, wohl zu merken, corrigirt in Hinsicht auf Capillarität, und, was die Wärme betrifft, auf 0 R. reducirt.

Was endlich die Erhebung unserer Stadt Krakau anlangt, so hat Herr Major v. Oesfeld die Güte gehabt, mir in diesem Jahre mitzutheilen, dafs sie, den vor 4 Jahren nach Berlin gesandten Beobachtungen zu Folge, die Höhe von Wien um 10^{tois}, 772 und die von Breslau um 32^{tois}, 873 übertreffe.

Krakau, den 1. Oct. 1828.

2. Vermischte meteorologische Notizen,

von

Professor Schübler in Tübingen. *)

I. Vergleichenngen über den Druck der Luft zwischen Paris, Genf, Wien und Stuttgart. **)

Wir theilten im vorigen Jahr eine Vergleichung der mittleren Barometerschwankungen zwischen Paris, Wien und Stuttgart mit, woraus hervorging, daß in der kältern Jahreszeit die Barometerhöhen östlich; in Wien, verhältnißmäfsig höher sind, als westlich, in Paris, während dagegen in den wärmern Sommermonaten das Entgegengesetzte eintritt; ein Verhältniß, welchem periodische jährliche Veränderungen in den Temperatur-Verhältnissen und den Windrichtungen zwischen dem östlichen und westlichen Europa zu Grunde zu liegen scheinen, womit auch die neuern Untersuchungen von Schouw über die Windverhältnisse des nördlichen Europa ***) übereinstimmen.

*) Aus dessen Jahresbericht über die Witterungsverhältnisse in Württemberg im *Correspondenzblatt des Württemberg. landwirthschaftlichen Vereins*. B. XIII. Jun. 1829. Der Hr. Verf. hatte, wie in früheren Jahren, auch dieses Mal die Güte, uns dieselben mitzuthellen zur Benützung der darin enthaltenen Thatsachen von allgemeinerem Interesse für das Jahrbuch. Diefs ist übrigens der 4. Jahresbericht dieser Art, den wir dem geachteten Herrn Verfasser verdanken; den *ersten* enthielt das Juliheft des Correspondenzblattes vom Jahre 1825; den *zweiten* das Juniheft vom J. 1826; den *dritten* das Augustheft vom J. 1827. Auszüge daraus findet man im Jahrb. 1825. II. 216. 1828. I. 257. An letzteren schließt sich die erste der nachfolgenden Notizen, gleichsam als Fortsetzung, unmittelbar an. d. Red.

**) A. a. O. S. 341—346.

***) Siehe dessen Beiträge zur vergleichenden Climatologie. Copenhagen 1827. 1. Heft.

Eine nähere Vergleichung über diese Verhältnisse im letzten Jahr theilen wir hier mit, welche auf dieselbe Art wie im vorigen Jahr berechnet wurde, wobei diesmal auch der Barometerstand von Genf zur Vergleichung beigesetzt ist. Die Beobachtungen über Paris sind aus den *Annales de Chimie et Physique* von Gay - Lussac Debr. 1827., die von Genf aus der *Bibliothèque universelle* Debr. 1827, und die von Wien nach den Beobachtungen auf der Sternwarte daselbst aus der Wiener Zeitung Nr. 18 und 19 dieses Jahrs genommen. Paris liegt 67 geographische Meilen westlich, Genf 48 geographische Meilen südwestlich und Wien 74 geogr. Meilen östlich von Stuttgart. — Unter östlichen Winden ist hier die Summe der SO, O und NO Winde, unter westlichen Winden, die der SW, W und NW Winde zu verstehen, unter südwestlichen Winden auf ähnliche Art die Summe der W, SW und S Winde, unter nordöstlichen Winden die der O, NO und N Winde; die Vergleichung der letztern zwei Hauptrichtungen war hier nöthig, indem Genf gerade in südwestlicher Richtung von Stuttgart liegt. Die Resultate der Beobachtungen über die Winde beruhen in Paris auf 1 täglichen, für Stuttgart auf 3 täglichen Beobachtungen.

In den Monaten	Der Barometerstand war über (+) oder unter (—) dem jährlichen Mittel				Vergleicht man den Druck der Luft zwischen		Windrichtungen in					
	in Paris	in Genf	in Stuttg.	in Wien	Paris und Wien, so war dieser größer geringer in in	Stuttg. u. Genf, so war dieser größer geringer in in	Paris	Westliche	Oestliche	Westliche	SWestl.	NOestl.
Januar	-0,35 Lin.	-1,12 Lin.	-1,14 Lin.	-1,27 Lin.	Paris	Genf	Paris	8	14	21	46	38
Februar	+0,51 "	-0,20 "	+0,49 "	+2,79 "	Wien	Stuttg.	Paris	9	6	54	18	67
März	-0,97 "	-0,54 "	-1,33 "	-1,27 "	Paris	Genf	Wien	1	20	4	77	61
April	+0,13 "	+0,11 "	+0,29 "	+0,54 "	Wien	Stuttg.	Paris	7	8	50	25	28
May	-1,71 "	-1,31 "	-1,08 "	-1,21 "	Paris	Genf	Paris	2	17	38	36	43
Juni	-0,09 "	-0,67 "	-0,28 "	-1,15 "	Wien	Stuttg.	Wien	0	19	33	36	24
Juli	+1,61 "	+1,43 "	+1,67 "	+0,91 "	Paris	Genf	Wien	4	19	36	31	21
August	+0,80 "	+0,37 "	+0,03 "	-0,24 "	Paris	Stuttg.	Wien	1	19	30	52	42
September	+0,35 "	+0,54 "	+0,86 "	+1,40 "	Wien	Genf	Paris	4	3	61	11	14
October	-1,78 "	-1,27 "	-0,77 "	+0,18 "	Paris	Stuttg.	Paris	7	10	38	28	37
November	+1,04 "	+0,63 "	+0,43 "	+0,30 "	Wien	Genf	Wien	9	14	20	48	48
December	+0,52 "	+1,46 "	+0,84 "	-1,27 "	Paris	Genf	Paris	2	18	23	56	51

Der Druck der Luft war daher auch dieses Jahr im kältesten Monat des Jahrs, im Februar, verhältnißmässig am größten in Wien, während zugleich dieser Monat die meisten östlichen Winde hatte; dagegen war er in den drei wärmsten Monaten des Jahrs, im Juni, Juli und August in Wien am geringsten und dagegen größer in den westlicher liegenden Gegenden, während in diesen drei Monaten westliche Winde vorzüglich häufig wehten.

Die mittlere Temperatur der drei Sommermonate war, auf wahre mittlere Temperatur reducirt,

	Im Sommer			Im Winter		
	Jun.	Juli.	Aug.	Jan.	Febr.	Dec.
In Wien:	+ 16,52° R.			— 0,11° R.		
In Stuttgart	+ 15,18° R.			— 0,36° R.		
In Paris	+ 14,55° R.			+ 1,36° R.		

Stuttgart liegt 357 Par. Schuhe höher als Wien und 615 höher als Paris, seine Wintertemperatur war daher verhältnißmässig milder als die in Wien, aber kälter als die in Paris; im Sommer fand das umgekehrte Verhältniß Statt.

Es bestätigte sich aber auch dieses Jahr, daß das östliche Deutschland verhältnißmässig höhere Sommer- und geringere Wintertemperaturen besitzt, als die westlich liegenden Gegenden, welches vorzüglich zu diesen periodischen Luftströmungen zwischen dem westlichen und östlichen Europa beizutragen scheint.

Vergleicht man näher die Barometersände zwischen Genf und Stuttgart, so ergibt sich folgendes: in den 7 Monaten, (Februar, April, Mai, Juni, Juli, September und October) in welchen in Stuttgart nordöstliche Winde vorherrschten, stund das Barometer verhältnißmässig

höher in Stuttgart und tiefer in Genf, dagegen stand es in den vier Monaten (März, August, November und December,) in welchen südwestliche Winde häufiger wehten, in Genf verhältnismässig höher und in Stuttgart tiefer; im Januar waren beide Windrichtungen beinahe gleich häufig, auch die Barometerhöhen waren in diesem Monat an beiden Standpunkten nur unbedeutend (nur um 0,02 Linien) verschieden.

Es scheint sich daher allgemein zu bestätigen, dass die Windrichtungen und mittleren Barometerstände in genauer Beziehung zu einander stehen, und dass je unter zwei Gegenden, diejenige verhältnismässig einen tiefern Barometerstand besitzt, gegen welche die vorherrschende Windrichtung hinströmt — ein für barometrische Höhenbestimmungen sehr wichtiger Umstand; es folgt hieraus, dass selbst zahlreiche, gut unter sich übereinstimmende barometrische Höhenbestimmungen ein unrichtiges Resultat geben können, wenn sie blofs bei derselben Windrichtung angestellt wurden; dass sich dagegen die Fehler weit besser ausgleichen werden, wenn sie auf Barometerhöhen beruhen, welche während verschiedenen, sich entgegengesetzten Windrichtungen aufgezeichnet wurden. *)

Die gröfsere Häufigkeit nördlicher Winde in den Sommermonaten hatte sich schon aus den Beobachtungen des Jahrs 1826 ergeben, im vorigen Jahr bestätigte sich dieses gleichfalls, wie folgende Zusammenstellungen

*) [Herr Hauptmann v. Michaelis gelangte vor Kurzem bei einem barometrischen Nivellement des Schwarzwaldes durch Beobachtungen, welche gleichzeitig in Tübingen, Strasburg und Basel angestellt wurden, zu ähnlichen Resultaten. Siehe dessen Abhandlung über atmosphärische Strömungen in der Hertha. 10. Bd. S. 22.]

näher zeigen; sie scheinen auf jährlich zugleich stattfindende periodische Windströmungen zwischen dem nördlichen und südlichen Europa hinzudeuten.

II. Vergleichen über die Windverhältnisse verschiedener Gegenden Würtembergs. *)

Wir legen diesen Vergleichen die gleichzeitigen Beobachtungen aus 10 Gegenden Würtembergs zu Grund, deren Resultate hier nach Jahreszeiten geordnet zusammengestellt sind; sie beruhen sämmtlich auf 3 täglichen Beobachtungen, daher ihre Summen unter sich vergleichbar sind. Die Beobachtungen über Winnenden waren nur in den Winter- und Frühlingsmonaten vollständig, statt ihrer sind für den Sommer und Herbst die Beobachtungen von Tübingen eingesetzt.

*) A. a. O. S. 346—354.

Jahreszeiten	Gegenden	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Vorherrschende Winde
im Winter	Stuttgart	33	55	31	12	17	84	14	22	SW und NO
"	Wangen	29	10	34	53	11	25	38	60	NW " SO
"	Ober - Urbach	16	21	28	11	2	34	97	61	W " NW
"	Westheim	21	19	40	6	10	10	133	83	W " O
"	Winnenden	12	18	38	24	19	94	97	48	W " SW
"	Bebenhausen	24	30	5	26	49	86	24	16	SW " S
"	Giengen	22	27	30	0	13	62	70	46	W " SW
"	Schwenningen	8	33	41	5	1	29	98	55	W " NW
"	Friedrichshafen	1	7	131	4	20	37	58	10	O " W
im Frühling	Stuttgart	12	23	49	18	26	90	24	24	SW und O
"	Wangen	24	9	33	53	3	10	51	83	NW " SO
"	Ober - Urbach	3	4	32	29	4	50	98	46	W " SW
"	Westheim	39	13	32	14	8	20	113	26	W " N
"	Winnenden	13	19	45	20	24	83	52	20	SW " W
"	Bebenhausen	40	44	2	18	31	99	37	14	SW " NO
"	Giengen	11	23	33	8	20	54	87	35	W " SW
"	Schwenningen	6	13	10	9	15	46	104	71	W " NW
"	Friedrichshafen	5	8	54	16	57	23	101	12	W " S

Jahreszeiten	Gegenden	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Vorherrschende Winde
im Sommer	Stuttgart	41	47	44	8	17	49	21	49	SW und NW
"	Wangen	27	8	27	52	6	5	16	185	NW " SO
"	Ober - Urbach	9	26	20	10	2	31	71	107	NW " W
"	Westheim	95	14	18	4	2	17	99	27	W " N
"	Tübingen	60	63	4	4	19	30	74	20	W " NO
"	Bebenhausen	77	47	8	10	26	39	44	30	N " NO
"	Giengen	26	21	21	7	11	26	80	84	NW " W
"	Schwenningen	12	51	24	11	18	45	89	35	W " NO
"	Friedrichshafen	11	12	98	0	35	14	108	6	W " O
im Herbst	Stuttgart	34	29	71	19	23	62	14	11	SW und O
"	Wangen	26	21	42	75	10	9	18	72	SO " NW
"	Ober - Urbach	17	57	21	26	4	30	47	71	NW " NO
"	Westheim	39	13	49	16	17	9	102	18	W " O
"	Tübingen	63	39	13	8	13	53	51	19	N " SW
"	Bebenhausen	59	55	8	22	20	92	19	14	SW " NO
"	Giengen	80	48	38	7	19	32	65	34	W " NO
"	Schwenningen	8	54	28	7	0	38	87	55	W " NW
"	Friedrichshafen	4	19	100	6	25	20	91	8	O " W

Vergleichen wir die Summen dieser Windrichtungen in den vier Jahreszeiten, so erhalten wir als Resultat für Württemberg:

	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
im Winter	166	220	378	141	142	461	629	351
im Sommer	183	161	300	190	188	475	667	331
im Frühling	298	239	259	106	136	256	602	493
im Herbst	275	335	365	186	121	345	494	302

Sommer und Herbst hatten daher bei Weitem mehr nördliche Winde, Winter und Frühling häufiger südliche; zugleich waren im Winter die Ostwinde häufiger als in den übrigen Jahreszeiten, im Sommer dagegen die NW Winde.

Auffallend sind die Verschiedenheiten, welche die einzelnen, zum Theil wenig von einander entfernt liegenden Gegenden in ihren Windrichtungen zeigen. Der Einfluss der Bergketten, der Hauptrichtung der Thäler und anderer Localursachen auf die Windverhältnisse einer Gegend, ist nach diesen Beobachtungen bedeutender als man gewöhnlich anzunehmen gewohnt ist; es zeigt sich dieses näher aus folgender Uebersicht, wo wir die Summen der sämmtlichen in diesem Jahr beobachteten Winde für acht Gegenden Württembergs vergleichend zusammenstellten.

Windrichtungen in einzelnen Gegenden.

Gegenden	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	Vorherrschende Winde
Stuttgart	130	154	195	57	83	235	73	106	SW und O
Wangen	106	48	141	238	20	49	123	350	NW " SO
Ober-Urbach	45	108	101	76	12	145	313	285	W " NW.
Westheim	200	64	139	40	37	56	447	104	W " N
Bebenhausen	210	156	13	76	126	316	124	74	SW " N
Giengen	89	119	127	22	62	174	302	199	W " NW
Schwenningen	29	151	103	32	34	159	378	215	W " NW
Friedrichshafen	21	46	383	26	137	94	353	86	O " W

Stuttgart hat nach diesen Beobachtungen am seltensten W und SO Winde, am häufigsten SW, O und NO Winde. Es entspricht dieses der Richtung des von SW nach NO sich ziehenden Thals, worin Stuttgart liegt; westlich und südöstlich von Stuttgart liegen Berge, welche sich 400 — 600 par. Schuhe über das Stuttgarter Thal erheben, wodurch es gegen die Winde dieser Himmelsgegenden am meisten geschützt ist, die Westwinde scheinen dadurch häufiger eine südwestliche, die Südostwinde eine östliche Richtung anzunehmen.

Wangen, nur eine Stunde östlich von Stuttgart, im Neckarthal liegend, hat auffallend mehr NW und SO Winde, als Stuttgart und die meisten übrigen Gegenden Württembergs, dagegen hat es am seltensten SW Winde; das Neckarthal, worin Wangen liegt, hat in dieser Gegend die Richtung von SO nach NW; von Wangen südwestlich sind die 500 — 600 höher liegenden Gegenden der Fildern, es ist daher gegen SW am meisten vor Winden geschützt.

Ober-Urbach hat am häufigsten W und NW Winde, am seltensten S und N Winde; das Ramsthal, worin Ober-Urbach liegt, zieht sich in dieser Gegend von W nach O, während südlich und nördlich Bergketten liegen.

Winnenden hat am häufigsten SW und W Winde, nur selten N Winde, entsprechend der westlichen Richtung der Thaleinschnitte dieser Gegend.

In Westheim ist Westwind bei weitem die häufigste Windrichtung, es steht in dieser Beziehung den sämtlichen übrigen Beobachtungspunkten voran, nächst W sind die N Winde vorzüglich häufig. Westheim liegt auf einer Anhöhe am Kocherthal, westlich vom

Thal der Bieber, welche sich hier in den Kocher ergießt; Westwinde haben daher von dieser Seite freien Zutritt, während die Hauptrichtung des Kocherthals selbst sich von S nach N zieht, wodurch Winde leicht eine nördliche Richtung annehmen können.

Bebenhausen hat am seltensten Ostwinde, auch NW nur selten, dagegen hat es in Vergleichung mit den übrigen Gegenden die meisten NO, und N SW und S Winde, was mit der Richtung des Thals, in welchem Bebenhausen liegt, übereinstimmt; östlich und nordwestlich liegen höhere Gegenden des Schönbuchs, wodurch es gegen die Winde dieser Himmelsgegenden mehr geschützt ist.

Tübingen hat nach vorstehenden, im botanischen Garten im Ammerthal angestellten, Beobachtungen in Vergleichung mit Bebenhausen und mehreren andern Gegenden häufiger westliche Winde, entsprechend der Richtung des Ammerthals von W nach O; Ostwinde hat es weit seltener als NO und N, was von dem östlich von diesem Standpuncte liegenden Oesterberg herzurühren scheint.

Giengen hat die wenigsten SO Winde, sie sind daselbst seltener als in den sämtlichen übrigen Gegenden, was man nach der Hauptrichtung des Brenzthals nicht vermuthen sollte, W und O Winde sind daselbst häufiger, als die zunächst angrenzenden Winde; die auffallend gekrümmte Richtung des Brenzthals in dieser Gegend scheint auf diese Windverhältnisse von Einfluß zu seyn, und ein südöstlich von Giengen stehender Berg, namentlich die Seltenheit der SO Winde zu veranlassen.

Schwenningen hat, außer überwiegend vielen Westwinden, verhältnißmäßig bedeutend mehr NO,

als O Winde; es hat eine freie ebene Lage, zwischen den Flußgebieten des Neckars und der Donau, deren Wasserscheide über diese Gegend zieht, Westwinde haben daher ungestörten Zutritt; gegen 1 Meile östlich von Schwenningen liegen die höhern Gegenden der Alp, deren höhere Punkte sich noch gegen 1000 Schuhe über Schwenningen erheben, während das Neckarthal selbst eine nordöstliche Richtung nimmt, wodurch die Ostwinde in dieser Gegend häufiger eine nordöstliche Richtung anzunehmen scheinen.

Friedrichshafen hat ausgezeichnet häufiger Ostwinde, als die sämtlichen übrigen Gegenden, sie wehen daselbst häufiger als die O und NO Winde der übrigen Gegenden zusammen genommen; nächst Ostwinden wehen am häufigsten Westwinde, am seltensten wehen daselbst in Vergleichung mit andern Gegenden N, NO und NW Winde, dagegen sind Südwinde sehr häufig; Friedrichshafen liegt nahe in der Mitte des nördlichen Ufers des Bodensees; es ist durch die nördlich vom Bodensee liegenden höhern Gegenden gegen die nördlichen Winde am meisten geschützt und dagegen den über den See kommenden Südwinden frei ausgesetzt, während die O und W Winde den Hauptlängenrichtungen des Sees entsprechend gleichfalls ungestörten Zutritt haben; letztere wechseln bei heiterer ruhiger Witterung auf diesem See mit einer gewissen Regelmäßigkeit ab, welche hier eine nähere Erwähnung verdient. Man bemerkt nämlich bei sogenannter steter Witterung, wie sie die Bewohner der Ufer des Bodensee's nennen, in der Frühe regelmäßig Ostwind; welcher bis gegen 8, 9, auch 10 Uhr anhält, und nach und nach aufhört, worauf in kurzer Zeit Westwind eintritt, welcher bis gegen 4, 5,

auch 6 Uhr Nachmittags dauert, worauf der Ostwind wiederkehrt, welcher Abends und die Nacht hindurch, obgleich schwächer, fortweht. Diese periodischen Winde sind stark genug um die Schifffahrt mit Segeln nach verschiedenen Richtungen zu begünstigen, wozu sie die Schiffer des Bodensee's längst benützen.

Es ergibt sich aus diesen Windverhältnissen Würtembergs, wie sehr man sich zu hüten hat, aus barometrischen Windrosen einzelner Gegenden allgemeine Schlüsse ziehen zu wollen, wenn diese Gegenden auch nur mit niedern Bergketten durchzogen sind, sie würden in den verschiedenen Gegenden Würtembergs höchst verschiedene Resultate geben; eine Vergleichung der Windverhältnisse von Stuttgart und Wangen, welche beinahe in gleicher Höhe, nur eine Stunde von einander entfernt liegen, und daher im Barometerstand nur unbedeutende Verschiedenheiten zeigen können, so wie mehrerer der oben angeführten Gegenden, ergibt dieses auf den ersten Blick.

III. Menge des gefallenen Regen- und Schneewassers in verschiedenen Gegenden Würtembergs. *)

Es fiel in diesem Jahr mehr Regen und Schnee als in den zunächst vorhergehenden zwei Jahren; folgende Tabelle zeigt die Regenmenge in den einzelnen Gegenden. Die Menge des meteorischen Wassers ist hier nach Cubikzollen angegeben, welche auf die Fläche eines pariser Quadrat-Schuhs fielen; dividirt man diese Zahlen durch 12, so erhält man die Höhe des gefallenen Wassers in pariser Linen, deren 12 auf einen Zoll gehen.

*) A. a. O. S. 355—358.

Menge des meteorischen Wassers im Jahr 1827.

	Stuttgart 847' über dem Meere	Wangen 835' über dem Meere	Schönthal 634' über dem Meere	Westheim 1155' über dem Meere	Tübingen 1010' über dem Meere	Bebenhausen 1146' über dem Meere	Giengen 1440' über dem Meere	Friedrichs- hafen 1201' über dem Meere
Januar	857	229	473	"	308	413	889	386
Februar	133	64	160	"	67	172	98	167
März	883	234	627	406	339	463	343	304
April	223	286	132	168	465	419	804	248
May	352	299	456	303	444	544	507	268
Juni	662	597	238	502	548	565	1106	884
Juli	145	160	92	283	184	210	220	194
August	428	399	456	388	423	655	624	558
September	257	261	224	328	233	195	215	174
October	328	258	338	350	232	331	313	220
November	385	468	604	624	493	503	649	384
December	347	264	463	526	285	362	288	376
	4000	3519	4268	"	4021	4832	5054	4167

Die Menge des Regens und Schneewassers betrug daher im Jahr 1827 in Vergleichung mit der Regen- und Schneemenge, welche in einigen dieser Gegenden in den nächst vorhergehenden Jahren fiel, in Höhen auf pariser Zolle berechnet, folgende:

Die Regenmenge betrug	Im Jahr 1827	Im Jahr 1826	Im Jahr 1825	Im Jahr 1824
in Wangen "	24,439	18,67	22,50	"
in Stuttgart "	27,77	18,69	23,84	"
in Tübingen "	27,92	21,84	23,10	36,81
in Friedrichshafen	28,93	"	"	"
in Schönthal "	29,64	"	"	"
in Bebenhausen	38,65	27,16	"	"
in Giengen "	35,04	18,72	20,53	36,21
in Freudenstadt	"	40,18	50,77	72,17

Verhältnißmäfsig fiel dieses Jahr vorzüglich mehr Schnee als in den vorhergehenden Jahren, er lag im Februar in vielen Gegenden 2 — 3 Schuh tief, auch gegen die Mitte Novembers erreichte er schon ungewöhnlich früh die Tiefe von 1 Schuh.

Einige im Verlauf dieses Jahrs zu Tübingen angestellte Vergleichungen über das Verhältniß des Volumen des Schnees zu dem hieraus erhaltenen Wasser ergaben folgendes:

Die Menge des Schnees, welche nöthig war, um ein par. Cub. Zoll Wasser zu erhalten, betrug

d. 13. Febr. bei O. u. 1,8° R. gefall. Schnee	22,3 C. Z.
d. 16. Nov. " SW. u. 1,0 " " "	11,4 "
d. 17. " " SW. u. 0,3 " " "	10,5 "
d. 20. " " SO. u. 1,3 " " "	17,0 "

Die Menge des aus dem gleichen Volumen Schnee erhaltenen Wassers wechselte daher um das doppelte von 10,5 bis 22,3 Raumtheile; im Mittel hatte der Schnee nach diesen vier Beobachtungen ein 15,3 Mal größeres Volumen als das hieraus erhaltene Wasser.

Es erklärt sich aus dieser bedeutenden Verschiedenheit warum man oft mit Unrecht nach tiefem Schnee große Ueberschwemmungen befürchtet; vergleicht man die im Schnee enthaltene Wassermenge mit der Menge des Regenwassers, welche in den Sommermonaten oft in kurzer Zeit fällt, so ist letztere weit bedeutender. Schnee von 15,3 Zoll Tiefe gab nach obigem im Mittel 1 Zoll Wasser, bei Gewitterregen fällt oft dieselbe Wassermenge in wenigen Stunden. Gewöhnlich veranlaßt daher abgehender Schnee nur dann größere Ueberschwemmungen, wenn während dessen Abgang zugleich viel Regen fällt, der Schnee sich zugleich längere Zeit sehr aufgehäuft hatte, oder das Schmelzen von vielem Schnee ungewöhnlich schnell erfolgt. — Auch dieses Jahr erreichte der Neckar auf den Abgang des schnell abgehenden Schnees weit nicht die Höhe, wie später im Mai nach mehreren Gewitterregen, obgleich seine Menge ungewöhnlich groß war; während seines Abgangs fiel nur sehr wenig Regen. Die weiter unten folgenden Neckarhöhen werden dieses näher zeigen.

(Die Fortsetzung folgt.)

Zur
 medicinischen und organischen Chemie.

1. Ueber die Grundmischung der einzelnen Bestandtheile
 des Arterien- und Venenblutes,

von

Dr. Ferd. Michaëlis aus Magdeburg. *)

Das Blut zu den nachfolgenden Versuchen wurden aus den Arterien und Venen eines Kalbes aufgefangen, und durch die von *Berzelius* zu diesem Zweck angewandten Handgriffe, in Serum, Faserstoff und Cruor

*) Aus dessen, dem Gedächtnisse des würdigen, zu frühe verewigten *Roloff* geweihten, Inauguraldissertation: *de partibus constitutivis singularum partium sanguinis arteriosi et venosi* (Berlin, gedr. bei *Brüschke*. 1828. 31 S. in 8.) S. 17 ff. im Auszuge entlehnt. Der Herr Verf. bediente, sich laut der Vorrede, der Apparate seines Bruders, des Hrn. Medicinal-Assessors *Michaëlis* in Magdeburg, zu seinen Versuchen, und hatte sich dessen Mitwirkung bei der Revision der Resultate zu erfreuen. Durch diese ist nun freilich wohl die wichtige Aufgabe, welche der Herr Verf. zum Gegenstande seiner Untersuchungen machte, keineswegs in allen Punkten gelöst, selbst gegen die entscheidende Schärfe der gewonnenen Resultate lassen sich Einwendungen machen, da sie nur auf einzelne, nicht auf häufig wiederholte Versuche sich gründen; auch läßt die Darlegung des Ganges der Untersuchung in manchen Punkten unbefriedigt. Indefs betrachtet der Herr Verf. selbst seine Arbeit nur als eine solche, die dazu dienen solle, ähnliche und umfassendere Untersuchungen zur Entscheidung über einen der wichtigsten Gegenstände der medicinischen Chemie anzuregen. Und in dieser Beziehung findet sie mit Recht einen Platz in dem Jahrbuche für Chemie und Physik, das von jeher darauf aus-

geschieden, mit der einzigen Abweichung, daß das geronnene Blut, um es so viel als möglich von allem Serum zu trennen, mehrfach in Leinwand dicht eingeschlagen, unter eine Presse gebracht und scharf ausgepresst ward; hierauf wurde es in leinen Säckchen mit destillirtem Wasser gehörig durchgeknetet, um den Faserstoff vom Cruor zu trennen. Dann wurde das Serum in einem Marienbade von 40° R. ausgetrocknet, demselben Wärmegrade auch der Faserstoff zu dem nämlichen Zwecke ausgesetzt, nachdem er zuvor mehrmals ausgewaschen und von allem Cruor gänzlich befreit worden war; in gleicher Weise wurde endlich auch der Cruor zur Trockene gebracht, zu Pulver gerieben, in destillirtem Wasser wiederum gelöst und von Neuem verdampft. In diesem Zustande wurden jene Substanzen sämmtlich zu den Versuchen angewandt.

Um die elementare Zusammensetzung der einzelnen Bestandtheile des arteriösen und venösen Blutes ausfindig zu machen, befolgte ich die von Gay - Lussac und Döbereiner zu diesem Zwecke vorgeschlagene Methode, der zu Folge die Substanz, welche der Untersuchung unterworfen werden soll, mit Kupferoxyd auf das Innigste vermengt, einem angemessenen Hitzgrad ausgesetzt wird. Jeder Versuch wurde mit derselben Quan-

ging, nicht bloß Vorhandenes und Gegebenes mitzuthellen, sondern auch anzuregen zu neuen Untersuchungen über noch dunkle Gegenstände, namentlich über solche von umfassendem und beziehungsreichem Interesse. Zu ähnlichen Untersuchungen, wie die vorliegenden, nur von mehrseitigen Gesichtspuncten aus angestellt, veranlaßte der Unterzeichnete übrigens schon vor Jahren einen namhaften Chemiker, der vielleicht nun hierdurch eine neue Anregung erhält, unsere Bitte nicht ganz unberücksichtigt zu lassen. Schw. Sdl.

tität und so viel möglich unter denselben Bedingungen an-
gestellt. Das ganze Verfahren bestand kürzlich in fol-
gendem:

Jede einzelne Substanz wurde, wohl ausgetrock-
net und auf das feinste pulverisirt, nach einem Zwischen-
raume von einigen Tagen verbrannt, um sicherer die
demselben noch anhangende Feuchtigkeit beurtheilen zu
können. Dann wurde in eine Röhre von ungefähr 2 Li-
nien im Durchmesser, deren Boden mit Glaspulver be-
deckt worden, zuerst der Antheil des Gemenges einge-
bracht, welcher zur Austreibung der atmosphärischen
Luft bestimmt war. Dieser bestand aus 0,010 Gramm
der zu zerlegenden Substanz mit der 30 fachen Ge-
wichtsmenge frisch geglüheten Kupferoxyds vermischt,
und wurde noch mit einer zehnfachen Gewichtsmenge
blofsen Oxydes bedeckt.

Um diese Portion gehörig von dem Theile der
Substanz trennen zu können, welcher durch die Analyse
untersucht werden sollte, wurden hinlängliche Mengen
Kupferfeile und Glaspulver hinzugefügt, dann die Sub-
stanz selbst, aus der die Gase entwickelt werden sollten,
mit grofser Sorgfalt in die Röhre eingebracht. Diese
letztere Portion bestand in allen Versuchen aus einem Ge-
menge von 0,070 Gramm der Substanz mit ihrem
30fachen Gewichte Kupferoxyd, mit dem zehnfachen
Gewichte des blofsen Oxydes, und mit hinreichenden
Quantitäten von Kupferfeile und gestofsenem Glase be-
deckt. Die Mündung der Röhre wurde hierauf, um
leichter die Zusammenfügung des Apparates zu bewerk-
stelligen, zu einem engeren Durchmesser ausgezogen,
und dann auf das Genaueste gewogen. — Um die Menge
der in der Substanz noch enthaltenen wässerigen Feuch-

ügkeit auszumitteln, wurde *ein* Gramm derselben unter einer Luftpumpe mit Schwefelsäure ausgetrocknet; und um ferner zugleich auch den Rückstand nach dem Verbrennen abschätzen zu können, wurde *ein* Gramm in einem Platinatiegel eingeäschert.

An die, auf eben angegebene Weise gefüllte, Glasröhre wurde nun eine andere vermittelt elastischen Gummi's angefügt, die so eingerichtet war, daß sie leicht unter Quecksilber gebracht werden konnte. Die erste Portion wurde dann über der Flamme einer, nach *Berzelius's* Angabe construirten, Weingeistlampe verbrannt; sobald diess geschehen war, wurde ein mit Quecksilber gefüllter, zum Auffangen der entwickelten Gase bestimmter Cylinder, über die Mündung der zur Fortleitung der Gase angefügten Röhre gestürzt, und hierauf die andere Portion, unter gehöriger und umsichtiger Behandlung, auf dieselbe Weise zerlegt. Zu diesem Zwecke wurde die Röhre durch eine, mit einer Reihe von 6 Dochten versehenen, Lampe nach und nach endlich bis zu dem Grade erhitzt, daß sie sich dabei jederzeit bedeutend krümmte.

Nach beendigter Arbeit wurde das Gewicht der Röhre auf das Sorgfältigste ausgemittelt. Das Gas selbst wurde nach Verlauf mehrerer Stunden, mit gehöriger Rücksichtnahme auf Barometer- und Thermometerstand, in einem nach Pariser Mafse graduirten Cylinder gemessen. Dann liefs ich das kohlenaure Gas durch kaustische Lauge absorbiren, und aus den auf solche Weise erhaltenen Gasen habe ich die Zusammensetzung der Substanz selbst bestimmt.

Die Resultate dieser Versuche, in tabellarischer Uebersicht zusammengestellt, sind folgende:

Ein Gramm	Serum des		Faserstoff des		Cruor des	
	Arterien - u. Venenbl.		Arterien - u. Venenbl.		Arterien - u. Venenbl.	
verlor an Feuchtigkeit beim Trocknen	0,136 Grm.	0,128 Grm.	0,129 Grm.	0,111 Grm.	0,113 Grm.	0,112 Grm.
hinterließ Asche	0,092 "	0,099 "	0,007 "	0,009 "	0,022 "	0,026 "
Gewichtsverlust der Röh-						
re nach dem Versuche	0,224 "	0,228 "	0,247 "	0,254 "	0,254 "	0,254 "
Erhaltene Gasmenge, re-						
duc. auf 28" Bar. und						
12½° C. Therm.	3,168 P. C. L.	3,1966 P. C. L.	3,500 P. C. L.	3,500 P. C. L.	3,496 P. C. L.	3,597 P. C. L.
Kautisches Kali absorbirte	2,813 "	2,8374 "	3,051 "	3,051 "	3,055 "	3,154 "
Res	0,355 "	0,3592 "	0,449 "	0,449 "	0,441 "	0,443 "

Aus diesen Ergebnissen wurde folgende Zusammensetzung ermittelt:

	Stickstoff.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.	in 0,070 Grm.
Serum des { Arterienbluts Venenbluts	0,008409616762	0,028646213552	0,003778721486	0,013205448200	0,05404 Grm.
	0,008509110819	0,028895699869	0,004038885388	0,013436303924	0,05488 „
Faser- stoff d. { Arterienbluts Venenbluts	0,010636388524	0,031070975383	0,004387514356	0,014385123587	0,06048 „
	0,010636388524	0,031070975383	0,005068810356	0,014823827587	0,06160 „
Cruor des { Arterienbluts Venenbluts	0,010446876033	0,031111703995	0,005057819544	0,0139338595428	0,06055 „
	0,010494254156	0,032119911676	0,004652765908	0,013073068260	0,06094 „

Auf 100 Theile reducirt, lieferten mithin:

	S e r u m des		Faserstoff des		C r u o r des	
	Arterienblut.	Venenblut.	Arterienblut.	Venenblut.	Arterienblut.	Venenblut.
Stickstoff	15,562	15,505	17,587	17,267	17,253	17,992
Kohlenstoff	53,009	52,652	51,974	50,440	51,382	53,231
Wasserstoff	6,993	7,359	7,254	8,228	8,354	7,711
Sauerstoff	24,436	24,484	23,785	24,065	23,01	21,666

Nur wenige Versuche konnten wiederholt werden; diese aber stimmten in ihren Resultaten in hohem Grade mit den früheren, hier vorgelegten, überein.

Wenn es erlaubt wäre aus diesen Ergebnissen einige Folgerungen abzuleiten, so würde mir daraus hervorzugehen scheinen, daß die einzelnen Bestandtheile des Arterienblutes und Venenblutes an und für sich nicht sehr verschieden von einander sind, und daß diese Bestandtheile selbst, wie sie in ihren chemischen Eigenschaften so große Aehnlichkeit mit einander zeigen, daß der eine gleichsam in den andern überzugehen scheint, ebenso fast aus denselben Elementen bestehen. Werden aber die Gewichtsverhältnisse verglichen, in welchen diese Elemente jene einzelnen Bestandtheile bilden, so möchte ich glauben, daß das Serum an und für sich eine größere Quantität Kohlenstoff enthält, als der Cruor und der Faserstoff, und daß die Lungen vorzüglich dazu bestimmt sind, durch Ausscheidung des Kohlenstoffs, die Umwandlung in Cruor und Faserstoff einzuleiten, womit auch die Angabe *Prevost's* und *Dumas's*, daß das Arterienblut nämlich eine größere Menge Blutkügelchen enthalte, als das Venenblut, nicht übel zusammenzustimmen scheint. *)

*) Auffallend, aber von großem Interesse und der gangbaren Ansicht vom Venenblute und von der Wirkung der Lungen günstig, ist der überwiegende Kohlenstoffgehalt im Cruor des Venenbluts; dagegen scheint der Kohlenstoffgehalt des Serums im Arterienblut sogar etwas größer als im Venenblute. Wo größerer Wasserstoffgehalt ist zeigt sich gleichzeitig auch immer ein größerer Sauerstoffgehalt. Doch diese Versuche sind öfters zu wiederholen, ehe sichere Entscheidung möglich. Jedenfalls aber bleiben sie dankenswerth.

Schw. - Sdl.

2. Ueber Selbstverbrennungen menschlicher Körper;

Auszug aus einer der Pariser Akademie vorgelegten Denkschrift

von

Julia - Fontenelle.*)

In der Sitzung der Akademie am 24. Mai d. J. las Herr *Julia - Fontenelle* eine Denkschrift, betitelt: „*Chemische und medicinische Untersuchungen über die Selbstverbrennungen menschlicher Körper*.“ Die Beobachtungen, welche den Gegenstand dieser Denkschrift ausmachen, verdienen in mehr als einer Beziehung die Aufmerksamkeit zu fesseln. In der That bieten sie, aufser dem Interesse, welches die Natur dieser Erscheinungen an und für sich gewährt, ein neues Beispiel derselben dar, deren Vorkommen man in neueren Zeiten ganz in Zweifel gezogen hat, einzig und allein um desswillen, weil sie sehr auffallend und in hohem Grade unerklärbar, überdiess auch zu selten sind, um anders als durch Zusammenstellung mehrerer Zeugnisse constatirt werden zu können; diese Zeugnisse aber, obwohl sie genügen vollständige Ueberzeugung herbeizuführen, können dennoch immerhin von befangenen Gemüthern oder von solchen, die nicht aufmerksam genug sind, um sich die Mühe zu geben, deren Gewicht gehörig zu erwägen, verworfen worden.

Giebt es Selbstverbrennungen menschlicher Körper? Diefs ist der erste Fragepunct den der Verfasser prüft. Er entscheidet diese Frage bejahend. Funfzehn Beobachtungen solcher Selbstverbrennungen, die er nach einander aufzählt, gestatten ihm nicht allein das wirkliche Vorkommen des Phänomens unbestreitbar festzustellen, son-

*) Aus der *Biblioth. univers.* Jan. 1828. T. XXXVIII. S. 151 — 158. (aus No. 61 des *Globe* entlehnt) übersetzt von *Schweigger - Seidel*.

dern auch die hauptsächlichsten Umstände, welche das Auftreten desselben begleiten, kennen zu lehren. Indem er diese Umstände schliesslich zusammenfasst, macht er bemerklich:

1. Dafs die durch Selbstverbrennung Getödteten sich *größtentheils* einem unmäßigen Genusse geistiger Getränke hingegeben hatten.

2. Dafs diese Verbrennung *größtentheils* allgemein sey, jedoch auch nur theilweis seyn könne.

3. Dafs sie bei Männern viel seltener vorkomme, als bei Weibern, und dafs die Weiber, bei welchen sie sich entwickelte, fast alle vorgerückten Alters waren. Eine einzige Kranke war nur 17 Jahr alt, und die Verbrennung geschah bei derselben nur theilweis.

4. Dafs Rumpf und Eingeweide beständig verbrannten, während Beine, Hände und Schädeldecke fast jederzeit der Verbrennung entgingen,

5. Obwohl es bewiesen sey, dafs mehrere Fuder Holz erforderlich, um einen Leichnam auf gewöhnlichem Wege einzuäschern, so gehe hingegen die Einäschierung durch Selbstverbrennung vor sich, ohne die brennbarsten, in der Nachbarschaft befindlichen Gegenstände in Brand zu setzen. Bei einer, durch das Zusammentreffen einer zweifachen Selbstverbrennung zweier in dem nämlichen Zimmer befindlicher Personen, im hohen Grade merkwürdigen Beobachtung, sahe man durch diese zwiefache Verbrennung, weder die Verbrennung des Gemachs, noch die der Meubel, bewirkt werden.

6. Es sey nicht bewiesen, dafs die Gegenwart eines brennenden Körpers zu Entwicklung der Selbstverbrennungen nöthig sey; alles leite darauf hin, das Gegentheil zu glauben.

7. Weit entfernt die Flamme zu ersticken, scheine das Wasser die Thätigkeit derselben vielmehr zu vergrößern; und wenn die Flamme verschwunden, fahre die Verbrennung im Innern dennoch fort zu wirken.

8. Die Selbstverbrennungen haben sich häufiger im Winter als im Sommer gezeigt.

9. Bei allgemeinen Selbstverbrennungen habe man noch niemals Genesung bewirken können, nur allein bei einer partiellen.

10. Die von Selbstverbrennung Befallenen fühlten sich von einer sehr starken innerlichen Hitze ergriffen.

11. Die Verbrennung entwickele sich plötzlich, und verzehre den Körper innerhalb einiger Stunden.

12. Die Theile des Körpers, welche davon nicht ergriffen wurden, zeigten sich vom Sphacelus befallen.

13. Bei den von Selbstverbrennung ergriffenen Individuen stelle sich zugleich eine faulige Entartung (*dégenérescence putride*) ein, welche alsobald Gangrän herbei führe.

14. Der Rückstand dieser Verbrennung bestehe aus fettiger Asche und aus einem schmierigen Rulse, beide von einem stinkenden Geruche, (*odeur fétide*) der sich ebenfalls im Zimmer verbreite, in die Meubel einziehe und in weiter Entfernung hin empfunden werde.

Der Verf. setzt hierauf die beiden Theorien der Verbrennung, welche gegenwärtig die gelehrte Welt theilen, aus einander: die von *Lavoisier* nämlich, und die, welche *Berzelius* in neuerer Zeit vorgetragen hat; dann geht er zu den Theorien über, die zur Erklärung der Verbrennungserscheinung, die er hier speciell im Auge hat, vorgeschlagen wurden.

Der größte Theil der Schriftsteller, die sich mit

den Selbstverbrennungen beschäftigen, glaubten einen inneren Zusammenhang zwischen dem Auftreten dieser Verbrennung und dem unmäßigen Genusse von spirituösen Getränken, dem sich die davon ergriffenen Personen hingeeben hatten, wahrzunehmen. Sie sind der Meinung, daß diese Flüssigkeiten, fortwährend mit dem Magen in Berührung stehend, die organischen Gewebe durchdringen, und von diesen bis zur vollständigen Sättigung eingesaugt werden, so daß es nachher lediglich der Annäherung eines brennenden Körpers bedürfe, um deren Verbrennung zu bestimmen.

Herr Julia-Fontenelle glaubt nicht, daß man bei dieser Erklärung sich begnügen könne.

Er stützt sich darauf: 1. daß nichts die Wirklichkeit dieser vermeintlichen Sättigung der Organe bei solchen, dem Genusse spirituöser Getränke ergebenden Personen erweise; 2. daß diese Sättigung sogar nicht einmal ausreichen werde den menschlichen Körper verbrennlich zu machen. Und um diese Behauptung zu erweisen, legt er die Resultate mehrerer Versuche vor, in welchen er vergebens sich bemüht hatte, Rindfleisch, welches er mehrere Monate lang in Brandwein, und selbst in Alkohol und in Aether eingeweicht hatte, entzündlich zu machen.

Noch eine andere Erklärung der Selbstverbrennungen ist in Vorschlag gekommen. Herr Dr. Marc und mehrere andere Aerzte mit ihm, wurde durch die mehr oder minder reichliche Entwicklung von Wasserstoffgas in den Eingeweiden, auf die Meinung geführt, es müsse die Bildung dieses Gases in anderen Theilen des Körpers Statt gefunden, und dieses könne Feuer gefangen haben durch Annäherung eines brennenden Kör-

pers oder durch elektrische Thätigkeit, die durch das elektrische Fluidum, welches sich aus den auf solche Weise verbrannten Personen entwickelt habe, bewirkt worden sey. Hiernach supponiren die Herren *Lecat*, *Kopp* und *Marc* bei den von Selbstverbrennung ergriffenen Subjecten: 1. einen idio - elektrischen Zustand; 2. Wasserstoffgasentwicklung; 3. dessen Anhäufung im Zellgewebe.

Es dürfte beinahe scheinen als ob diese letztere Art die Sache aufzufassen durch eine sehr sonderbare Beobachtung des Herrn *Bailly* Bestätigung erhalte. Als dieser Arzt, in Gegenwart von mehr als 20 Eleven, eines Tages einen Leichnam öffnete, der über den ganzen Körper emphysematisch aufgetrieben war (an den unteren Extremitäten indess in bedeutend höherem Grade als irgendwo anders) bemerkte er, dafs bei jedem Längsschnitte, der in denselben gemacht wurde, sich ein Gas daraus entwickelte, welches mit blauer Flamme brannte. Die Punction des Unterleibs lieferte einen Strahl dieses Gases, der eine Flamme von mehr als 6 Zoll Höhe hervorbrachte. Eine bemerkenswerthe Thatsache ist, dafs die Intestinalgase, anstatt die Flamme zu vergrößern, dieselbe vielmehr erstickten.

Herr *Julia-Fontenelle* glaubt, aus analogen Gründen wie die waren, welche ihn zur Verwerfung der erstgenannten Hypothese veranlafsten, auch die Gegenwart des Wasserstoffgases nicht als wahre Ursache der Selbstverbrennungen annehmen zu können. Er stützt sich insonderheit auf Versuche, in welchen er sehr dünne Fleischschnitte, durch drei Tage langes Einsenken in reines Wasserstoffgas, in ölbildendes, Kohlenoxyd-

und Sauerstoffgas, verbrennlich zu machen, ohne Erfolg bemüht war.

Endlich hangen, ihm zu Folge, die Selbstverbrennungen eben so wenig von einer Vereinigung der thierischen Materie, was für Veränderungen diese auch erlitten haben möge, mit dem Sauerstoffe der Luft ab.

1. Weil sich dabei kein ausreichend hoher Temperaturgrad entwickle.

2. Weil, wenn man annehmen wollte, es gehe wirklich eine solche Verbrennung vor sich, im Rückstande ja eine Kohle bleiben müßte, die sich durch Rothglühhitze erst würde einäschern lassen, während man dagegen doch lediglich Asche in Rückstande findet.

3. Weil eines der Producte der Selbstverbrennung eine schmierige Materie sey, wie sie die Verbrennung thierischer Substanzen niemals liefert.

4. Weil sie fast gar keine ammoniakalischen Erzeugnisse liefere, während solche sich doch jederzeit bei jeder Verbrennung thierischer Körper entwickeln.

Nachdem Herr *Julia - Fontenelle* dergestalt alle bisher vorgetragenen Hypothesen verworfen hat, folgert er, daß diese Erscheinung das Resultat einer inneren und vom Einflusse der äußeren Agentien gänzlich unabhängigen Zersetzung sey. Wir wollen seine Schlusfolgerung hier wörtlich wiedergeben.

„Wir betrachten,“ sagt er, „die sogenannten Selbstverbrennungen, nicht als wahre Verbrennungen, sondern als innere und von selbst entstehende Reactionen, welche sich an gewisse neue Erzeugnisse knüpfen, deren Entstehung von einer gewissen Entartung der Muskeln, Sehnen, Eingeweide u. s. w. abhängt. Diese Producte bieten bei ihrer Vereinigung dieselben Erschei-

nungen, wie die Verbrennung dar, ohne jedoch auf irgend eine Weise von dem Einflusse der äußern Agentien abzuhan- gen, man mag hierbei nun mit *Berzelius* die Wirkung der entgegengesetzten Elektricitäten zu Hülfe nehmen, oder Beispiele, wie die Entzündung des Wasserstoffs in Berührung mit Chlor, die Entzündung des gepulverten Arsens oder Antimons, wenn sie in das letztere Gas geworfen werden u. s. w., anziehen.“

„Man könnte mir dabei indess einwerfen, daß, von welcher Art auch die Ursache seyn möge, welche diese Verbrennung bestimmt, so werde sich doch jederzeit eine beträchtliche Menge Wärmestoff dabei entwickeln, und in Folge dessen müßten die benachbarten Gegenstände in Flammen gerathen. Wir werden hierauf antworten, daß die verbrennlichen Substanzen bei ihrer Verbrennung keinesweges alle eine gleiche Menge von Wärme entwickeln. *Davy* hat bewiesen, daß ein Metallnetz, welches 160 Löcher auf einem Quadratzoll enthält, und aus Drähten von $\frac{1}{80}$ Zoll Dicke geflochten ist, bei gewöhnlicher Temperatur eine Wasserstoffgasflamme hindurch läßt, während es einer Alkoholflamme den Durchgang nicht gestattet, mindestens dann, wenn es nicht zuvor stark erhitzt worden war. Demselben Chemiker zufolge läßt ein rothglühendes Metallnetz die Flamme des Wasserstoffgases hindurch, ohne dem ölbildenden Gase den Durchgang zu gestatten. *) Hiernach ist es wahrscheinlich, daß die Erzeugnisse jener Entartung im hohen Grade verbrennlich seyn können, ohne jedoch so viel Wärmestoff zu entwickeln, wie die anderen bekann-

*) *une gaze chauffée au rouge laisse passer la flamme du gaz hydrogène sans la laisser traverser par le gas hydrogène percarboné.*

ten verbrennlichen Körper, und ohne Rückstand zu hinterlassen, wie diese beiden letzteren Gase. Kurz wir glauben, daß es bei einigen Personen, und vorzüglich bei den Weibern eine eigenthümliche Diathese gebe, welche, verbunden mit der vom Alter, einem wenigthätigen Leben und dem Mißbrauche geistiger Getränke verursachten Asthenie, Veranlassung geben könne zur Selbstverbrennung. Aber wir sind weit davon entfernt, weder den Weingeist, noch den Wasserstoff, noch eine übermäßige Fettanhäufung als die materielle Ursache dieser Verbrennung zu betrachten. Spielt der Weingeist bei dieser krankhaften Affection eine Hauptrolle, so geschieht dies lediglich, indem er zur Erzeugung derselben beiträgt, d. h. indem er in Verbindung mit den vorgenannten Ursachen beiträgt, die besprochene Entartung hervorzubringen, welche neue sehr leicht verbrennliche Producte erzeugt, deren gegenseitige Reaction die Verbrennung des Körpers bestimmt.“

„Es ist zu bedauern, daß die bisher publicirten Beobachtungen nicht vollständiger sind. Wir haben uns vorgenommen, alles zu sammeln was geeignet zu seyn scheint, uns über einen für die gerichtliche Medicin so wichtigen Gegenstand Aufklärung zu verschaffen.“ *)

*) Man sieht, daß es dem Herrn Verfasser auch nicht gelungen ist helleres Licht über diese eben so merkwürdige als ihrer wahren Natur nach noch so dunkle Erscheinung zu verbreiten. Uebrigens fällt es in die Augen daß die negativen Resultate der oben erwähnten Versuche nur sehr untergeordneten Werthes sind; denn Wenige möchten wohl im Ernst an eine bloße Anhäufung jener Flüssigkeiten und Gase im Körper bei völliger Integrität seiner Substanz gedacht haben. (*Prolus. ad chemiam medicam* Hal. 1826. S. 12.)

Schw. - Sdl.

3. Ueber einige pathologische Producte des Knochensystems,

von
L a s s a i g n e *)

Es wurden insonderheit untersucht: 1. verschiedene Partien des Calus gebrochener Knochen, in Vergleichung mit einem gesunden Knochenfragmente, welches in einiger Entfernung vom Bruch abgelöst wurde; 2. verdickte Knochen (*les os épaissis naturellement*); 3. krankhafte Knochenauswüchse (Exostosen)

	Calus		Gesunder Knochen, oberhalb des Calus abgelöst
	äußere und innere Partie		
Thierische Materie "	50,0	" 48,5	" 40,0
Basisch phosphorsaurer Kalk	33,0	" 32,5	" 40,0
Basisch kohlensaurer Kalk	5,7	" 6,2	" 7,6
Lösliche alkalische Salze	11,3	" 12,8	" 12,4
	100,0	100,0	100,0

	Verdickter Knochen	Gesunder Knochen, von dem die verdickte Partie abgelöst worden	Exostose
Thierische Materie "	43,0	" 41,6	" 46
Basisch phosphorsaurer Kalk	36,3	" 41,6	" 30
Basisch kohlensaurer Kalk	6,5	" 8,2	" 14
Lösliche alkalische Salze	14,2	" 8,6	" 10
	100,0	100,0	100

Man sieht aus diesen Resultaten daß die Verhältnismenge des thierischen Stoffes im Calus und in der Exostose größer ist, als im gesunden Knochen; die des phosphorsauren Kalkes aber geringer. Indefs weicht das Verhältniß des phosphor- und kohlensauren Kalkes gegen einander nicht in dem Grade ab, wie das der

*) Aus dem Journ. de chim. méd. Aug, 1828. T. IV. S. 366.
— 367 im Auszuge übersetzt von Schweigger-Seidel.

übrigen Grundstoffe, ausser in der Exostose. Ich habe es in folgender Tafel zusammengestellt, indem ich die Menge des kohlensauren Kalks als Einheit angenommen habe.

	kohlensaurer und phosphorsaurer Kalk			
Calus, äufßere Partie	"	1	"	5,7
Calus, innere Partie	"	1	"	5,2
Gesunder Knochen	"	1	"	5,2
Verdickter Knochen	"	1	"	5,5
Gesunder Knochen	"	1	"	5,0
Exostose " "	"	1	"	2,1

4. Ueber die blaue Färbung der Krystalllinse durch Salzsäure,

von

*B o n a s t r e . *)*

Als Herr *Caventou* der pharmaceutischen Section angezeigt hatte, daß man durch Uebergießen von Eiweiß mit reiner Salzsäure eine blaue Farbe erhalte, beiläufigen sich mehrere unserer Collegen diesen Versuch zu wiederholen, ohne daß es ihnen indeß gelungen wäre diese Erscheinung hervorzubringen. Die Bestätigung dieser Eigenschaft schien mir zu wichtig, als daß ich den Versuch dazu hätte unterlassen können, weil sie auf ähnliche Weise die Gegenwart unmittelbarer Grundstoffe zu entdecken benutzt werden könnte, wie die Gegenwart des Stärkmehls durch das Iodin nachgewiesen werden kann.

Ohne mich bei den Discussionen aufzuhalten, die über diesen Gegenstand sich entsponnen hatten, suchte ich lediglich die Uebereinstimmung der Angabe des Hrn. *Caventou* mit der Wahrheit nachzuweisen, und wirklich

*) *Journ. de chim. med.* Jul. 1828. T. IV. S. 319—322 übersetzt von *Schweigger-Seidel*.

gelang es mir diese Färbung bestätigen zu können, als ich den Versuch unter den angemessenen Umständen anstellte, unter welchen er allein nur von Erfolg ist. Ich habe bereits, und zwar zuerst angezeigt, daß mir die Hervorbringung dieser Erscheinungen gelungen sey, trotz der Zweifel, welche dagegen erhoben worden waren, und man wird sich erinnern, daß ich Proben blaufärbten Eiweißes vorgelegt habe.

Ich war der Meinung diese charakterische Eigenschaft müßte, wenn sie ausschliesslich dem Eiweiß zukäme, nothwendigerweise bei allen vegetabilischen und animalischen Substanzen, welche Eiweißstoff enthalten, angetroffen werden. Und wirklich nahmen die Samen mehrerer Vegetabilien aus der Familie der Hülsenfrüchte, welche bekanntlich viel Eiweißstoff enthalten, im Contact mit Salzsäure eine blaue Farbe an.

Ich hegte nun sehr lebhaft den Wunsch, eine günstige Gelegenheit zu finden, um mich überzeugen zu können, ob diese charakteristische Färbung auch bei jeder Art des thierischen Eiweißstoffes in derselben Weise erfolge, und war wirklich so glücklich von einer sich darbietenden Gelegenheit Vortheil für meine Absicht ziehen zu können.

Vor einigen Tagen wurde ich zu einer Staaroperation bei einer 50jährigen Dame als Beistand eingeladen, und erbat mir nach der Operation, die aus dem Staarauge ausgezogene Portion der Krystalllinse. Diese Linse war fast durchsichtig, oder mindestens nur sehr schwach getrübt; die Farbe derselben war hellgelb und ihre Consistenz gallertartig. Mit Ausschluss dessen, was auf der Leinwand zurückgeblieben war, wog sie $2\frac{1}{2}$ Gran; diese theilte ich in vier gleiche Theile.

Auf den *ersten* Theil gofs ich fünf Gewichtstheile reiner Salzsäure; die Linse wurde plötzlich undurchsichtig und nahm, in dem Mafse als sie sich in der Salzsäure löste, eine blaue Farbe an. Die Temperatur war $12 - 15^{\circ}$ über dem Gefrierpuncte. Durch Aussetzen an die Sonne wurde die blaue Farbe noch intensiver.

Die *zweite* Portion wurde mit destillirtem Wasser stark geschüttelt, welches eine gewisse Menge davon löste, während der übrige Theil undurchsichtig und ungelöst zurückblieb. Hierbei erzeugte sich keine besondere Färbung. Durch schwache Säure geröthetes Lackmuspapier wurde davon wieder blau. Nach drei Tagen hatte das Gemenge einen sehr unangenehmen ammoniakalischen Geruch angenommen.

Die dritte Portion wurde mit rectificirtem Alkohol zusammengebracht, wovon sie ganz undurchsichtig und sogar trocken und pulverig wurde. Als der Alkohol verdampft war, gofs ich sechs Theile Salzsäure darauf, welche auch bei diesem Eiweifs eine blaue Färbung bewirkte.

Der *vierte* Theil endlich, den ich mit 6 Theilen Ammoniakflüssigkeit übergofs, wurde sehr schnell undurchsichtig und löste sich nur theilweise darin auf. Ich habe versäumt, mich davon zu überzeugen, ob der Eiweifsstoff der Krystalllinse, nach dieser seiner Auflösung im Ammoniak, noch immer die Eigenschaft besitze, sich mit Salzsäure zu färben.

Die Versuche, welche ich mit vegetabilischem Eiweifs angestellt habe, bestanden darin, dafs ich die Samen von *Dolichos urens*, von *Mimosa scandens*, von *Phaseolus vulgaris* (oder weisse Schminckbohnen) — Samen, welche sämmtlich bei der Analyse viel Eiweifs

liefern — pülverte, und auf jeden derselben 6 — 8 Theile reiner Salzsäure gofs. Nach Verlauf von 10 — 12 Minuten nahmen diese Samen eine mehr oder weniger lebhaft violette Farbe an, die bald sehr dunkel wurde. Die Section wird nach Besichtigung der hier vorstehenden Gläser selbst zu beurtheilen im Stande seyn, wie groß die Intensität der Färbung sey, welche diese Substanzen nach lediglich fünfzehnstündigem Contacte mit der Salzsäure erlangt haben.

Nachschreiben von Schweigger-Seidel.

Von dieser interessanten Färbung des Eiweißes durch Salzsäure war bereits mehrmals in dieser Zeitschrift die Rede, und zwar wurden zuletzt (B. I. dieses Jahrgangs S. 139 — 141), um zu genaueren Versuchen anzuregen, selbst die Discussionen mitgetheilt, welche sich in der pharmaceutischen Section der *Acad. roy. de méd.* zu Paris darüber erhoben hatten. Diese sind seit jener Zeit öfters wieder aufgenommen worden. Es wird gut seyn auch diese aus den Protocollen der Akademie hier kürzlich mitzuthemen.

„In der Sitzung am 26. Jan. 1828, brachte Herr Chevallier nach Vorlesung des Protocolls folgende Thatsache zur Kenntniss der Section: Eine gewisse Menge schlüpferigen (*glairreuse*) Eiweißstoffes (das Weißse eines Eies) war mit reiner Salzsäure in Berührung gesetzt worden und hatte nach fünfzehntägigem Stehen noch keine blaue Farbe angenommen. Als eines der Mitglieder anmerkte, daß man das Gemenge nothwendig erhitzen müsse, so geschah dieß auf der Stelle, ohne daß indeß die blaue Färbung dadurch hervorgerufen worden wäre.“*)

„In der Sitzung am 9. Febr. 1828 zeigte Herr Soubeiran an, daß er Versuche über die Färbung des Eiweißstoffes (mit gewöhnlichem Eiweiß) angestellt, und mittelst reiner Salzsäure eine blaue, mit gewöhnlicher,

*) Journ. de chim. méd. März 1828. S. 145.

Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1828. H. 9. (N. R. B. 24. H. 4.)

käuflicher Salzsäure aber eine minder dunkle Farbe erhalten habe. Herr *Chevallier* zeigte das Eiweiß, mit dem er seine Versuche angestellt hatte, und das seit der letzten Sitzung im Laboratorium der Akademie stehen geblieben war, von Neuem vor. Das Eiweiß war weiß geblieben, die überstehende Flüssigkeit aber hatte eine rosenrothe Farbe angenommen. Diese Erscheinung stimmt mithin mit derjenigen überein, welche vom Herrn *Laugier* beobachtet wurde, als er trockenes Eiweiß mit Salzsäure behandelte. Herr *Robiquet* war der Meinung, daß diese Färbung nicht dem Eiweiß charakteristisch zukommen könne, sondern vielmehr einem eigenthümlichen, das Eiweiß begleitenden, Färbestoffe zuzuschreiben sey. *Bonastre* gab an, daß er den vegetabilischen Eiweißstoff, den er bei der Analyse der *Mimosa scandens* erhalten hatte, gleichfalls mit Salzsäure behandelt und die gewöhnliche blaue Färbung beobachtet habe. Herr *Caventou* hat bemerkt, daß der Eiweißstoff endlich schwarz werde, wenn er eine gewisse Zeit lang mit der Säure in Berührung bleibe. Herr *Laugier* sagte, daß er bei seinen Versuchen nichts von dem bemerkt habe; das Eiweiß habe sich aufgelöst und die Lösung habe dabei ihre Farbe nicht verändert. Herr *Caventou* theilte eine von ihm beobachtete Thatsache mit, welche bekannt zu werden verdient. Es ist folgende: Er nahm eine concentrirte Eiweiß-Lösung, verdünnte sie mit Wasser und sättigte die Säure mit einem Alkali; das Eiweiß fiel dabei nieder und zwar mit weißer Farbe. Auf einem Filter gesammelt, und mit einer großen Menge Wasser ausgewaschen, wurde es von Neuem mit Salzsäure behandelt, und hierbei färbte es sich wiederum blau. Herr *Caventou* beschäftigt sich mit einer Denkschrift über diesen Gegenstand, die der Akademie vorgelegt werden soll.“ *)

„In der Sitzung am 15. März 1828 las Herr *Chevallier* eine Note über diesen Gegenstand vor. Aus dem

*) A. a. O. S. 147 — 148.

von ihm selbst und den Herren *Laugier*, *Boissel* und *Robinet* angestellten Versuchen ging hervor, daß *schlüpferiges* (*glaireuse*) Eiweiß mit reiner Salzsäure kalt behandelt, eine weiße Farbe annahm, indem es gerann; und daß es sich rosenroth, violett und röthlich braun färbte, aber keinesweges blau, wenn das Gemenge erhitzt wurde.“ *)

„Herr *Robiquet* gab Erläuterungen, über die erforderlichen Umstände, um die blaue Färbung des Eiweißes zu bewirken. Diefes kann nach ihm bei niederer Temperatur geschehen (0°); man muß aber eine große Menge Säure auf eine kleine Quantität Eiweiß dazu anwenden. Herr *Bonastre* sahe diese Färbung beim Zusammenbringen eines Theils Eiweiß mit 3 Theilen Salzsäure.“ (**)

„In der Sitzung am 17. May 1828 (derselben, wo *Bonastre* die oben mitgetheilte Note vorlegte) kündigte Herr *Chevallier* an, daß es ihm nun zum erstenmale gelungen sey mit Eiweiß und Salzsäure jene blaue Färbung hervorzubringen, obwohl er nur wenig Säure mit einer großen Menge Eiweiß zusammengebracht hätte. Er glaubt, daß zahlreichere Versuche angestellt werden müssen, um die Ursache der rosenrothen, violetten und blauen Färbung genauer kennen zu lernen.“ (***)

Wir theilen diese Ansicht und sind der Meinung, daß die genauere Kenntniß dieser Erscheinung vielleicht zu noch wichtigeren Resultaten führen werde. Darum die Mittheilung dieser Discussionen.

Vielleicht hängt übrigens hiermit auch die blaue Färbung zusammen, welche Herr Dr. *Runge* in Breslau an einigen Pflanzensubstanzen beim Erhitzen mit verdünnter Salzsäure beobachtete, wovon er gelegentlich die diesjährige Versammlung deutscher Naturforscher

*) A. a. O. Mai S. 247.

**) A. a. O. S. 249.

***) A. a. O. Jnl. 1828. S. 352.

und Aerzte zu Berlin in Kenntniß setzte. In seinem dieser Versammlung zu geeigneten Schriftchen: *Resultate chemischer Untersuchungen der Cynareen, Eupatorinen, Radiaten, Cichoreen, Aggregaten, Valerianeen und Caprifolien, in Auffindung und Nachweisung eines diesen Pflanzenfamilien eigenthümlichen Stoffes.*“ Breslau, gedr. bei Gräfs, Barth u. Comp. 1828. 19 S. in 4.) heist es (S. 5). „In den *Rubiaceen* habe ich keine Spur von *Grünsäure* *) gefunden. (Dafür aber einen anderen, nur

*) Diese *Grünsäure* ist der vom Herrn Dr. Runge entdeckte eigenthümliche Stoff, von welchem obiges Schriftchen vorzugsweise handelt, und den er, außer in den angegebenen Familien, nur noch in Umbellaten und in den Plantago-Arten, stets aber vorzugsweise bald in diesen, bald in jenen Organen der Pflanzen fand. Die Resultate seiner Untersuchung hat Herr Dr. Runge in diesem Schriftchen tabellarisch zusammengestellt. Er hofft es durch fernere Untersuchungen dahin zu bringen, daß sich der botanischen Diagnostik eine chemische werde an die Seite stellen lassen, und erbietet sich in dieser Beziehung zu Untersuchungen solcher Pflanzen, über welche Monographien abgefaßt werden sollen. Was aber diesen eigenthümlichen, weit verbreiteten Stoff, die *Grünsäure*, anlangt, so sagt der Hr. Verfasser (S. 3—4.) darüber Folgendes:

„Vor 6 Jahren beschäftigte ich mich in *Berlin* mit einer chemischen Untersuchung des *Dipsacus fullonum* und einiger *Scabiosa*-Arten, und entdeckte in denselben einen Stoff eigenthümlicher Art, der sich wie eine Pflanzensäure verhält, und die merkwürdige Eigenschaft besitzt, mit Ammoniak eine *gelbgefärbte* Verbindung zu bilden, die durch Luftberührung in eine *blau-grüne* übergeht. — Um sie rein darzustellen, zieht man den von allen Fasern befreiten, getrockneten und gepulverten Wurzelstock der *Scabiosa succisa* (der sehr reichhaltig an dieser Säure ist) mit Alkohol aus und versetzt diesen Auszug mit Schwefeläther. Es scheiden sich hierdurch weiße Flocken in Menge ab, die sich fest an dem Boden des Glases ablagern. Sie werden nun in Wasser gelöst, mit Bleizuckerlösung gefällt und der ausgesülzte Niederschlag durch Hydrothionsäure vom Blei und durch Abdampfen von der Essigsäure befreiet. Man erhält so eine gelblich gefärbte, spröde Masse, die Lackmus röthet, Ammoniak neutralisirt und damit die oben angemarkten Erscheinungen des Grünwerdens an der Luft giebt. — Bewahrt man die gelbe Ammoniakverbindung vor dem Zutritt der Luft, (z. B. in einer verstopften Glasröhre) so erfolgt keine Grünfärbung. Sperrt man sie aber mit Sauerstoffgas, so wird dieses absorbirt und die Flüssigkeit grün. Digerirt man die grüne Flüssigkeit mit etwas Kali und Zinkquecksilber, so wird sie wie der Indigo ent-

dieser Familie eigenthümlichen Stoff, der durch Erhitzen mit verdünnter Salzsäure *blau* wird, und den ich bereits in 45 untersuchten Pflanzen entdeckt habe).“

Bestätigt es sich durch fernere Versuche, daß die-

färbt und erhält erst durch Zutritt der Luft die grüne Farbe wieder. — Ohne Ammoniakzusatz wird die auf obige Weise dargestellte Säure nicht von der Luft verändert. Kali und Natron wirken aber ähnlich dem Ammoniak, nur schwächer und die Grünung geht langsamer vor sich. Setzt man eine Säure zu der mit Ammoniak grüngewordenen Flüssigkeit, so entsteht ein *rothbrauner* Niederschlag, der sich wieder in Ammoniak, Kali und Natron mit grüner Farbe löst. Kalkwasser färbt unter denselben Umständen den Niederschlag grün. Die Erd- und Metallsalze bringen mit der ungefärbten Säure gewöhnlich *gelbe*, mit der gefärbten dagegen *dunkelgrün* gefärbte Niederschläge hervor. — Essigsaures Blei fällt beide Säuren vollkommen, mit gelber und mit schwarzgrüner Färbung. Aus dreien, mit beiden Verbindungen angestellten, Verbrennungsversuchen (durch Behandeln mit Salpetersäure und Schwefelsäure nach vorhergegangenem Glühen, und deren abermaliges Erhitzen zur Verjagung der überschüssigen Säuren, Behufs der genauen Bestimmung des gebildeten schwefelsauren Bleis) ergab sich mir für die gefärbte Säure ein Mischungsgewicht, das um ein Mischungsgewicht des Sauerstoffs größer war, als das der ungefärbten. (Beweis, daß bei der Färbung, unter den angeführten Umständen, eine directe Oxydation Statt hat. Das Weitere wird ausführlich in der III. Lieferung neuester, phytochemischer Entdeckungen vorkommen.) — Da durch diese Eigenschaften sich der Stoff hinlänglich als ein eigenthümlicher, bisher noch nicht bekannter erweist, so unterscheide ich ihn, wegen seiner hervorstechendsten Eigenschaft, mit dem Namen „*Grünsäure*“, und nenne die unveränderte die „*ungefärbte*“ und die oxydirte die „*gefärbte*“ Grünsäure. — Um die Färbungsveränderung durch Ammoniak zu beobachten, bedarf es keiner reinen Darstellung der Säure, sondern sie erfolgt schon, wenn man nur einen Pflanzentheil, der diese Säure enthält, mit Ammoniak-Flüssigkeit übergießt. Diese wird am zweckmäßigsten aus 1 Theil Aetz-Ammoniak (nach der Preuss. Pharmacopoe) und 4 Theilen Wasser bereitet. — Auch Jahre lang aufbewahrte, getrocknete Pflanzentheile zeigen noch die Reaction so rein und unverändert, als wenn man frische angewendet hätte.“

Bei der Fortsetzung seiner Untersuchungen über diesen eigenthümlichen Stoff würde es indess gut seyn, wenn Hr. Dr. Kunge Rücksicht nehmen wollte auf das, was unlängst Herr Prof. Pfaff in Kiel, (B.I dies. Jahrg. S. 329 ff.) über das Verhalten der Gallussäure (des Kaffees u. s. w.) zu den Alkalien mitgetheilt hat, und auf ähnliche Erfahrungen von Chevreul, L. Gmelin und Berzelius.

se Entwicklung einer blauen Farbe durch Salzsäure ein charakteristisches Kennzeichen des Eiweißes ist, so werden wir die Chimie mindestens durch ein neues Reagens auf einen organischen Grundstoff bereichert sehen, deren wir ohnedieß noch nicht viele besitzen.

Unter diesen organischen Grundstoffen sind offenbar die Alkaloide diejenigen, für welche charakteristische Reagentien, namentlich in medicinisch-gerichtlicher Hinsicht, vor allen andern wünschenswerth wären. Was bisher in dieser Beziehung geleistet, ist von wenigem Belange, mindestens nicht ausreichend für den Bedarf. Vielleicht führt der von Herrn *Donné*, in einer am 18. Februar in der Pariser Akademie gelesenen Abhandlung, bezeichnete Weg bei weiterer Verfolgung zum Ziele. „Herr *Pelletier* heist es im *Journ. de Chim. méd.* (März 1828. S. 143) stellte dem Verfasser Alkaloide zu, in gepulvertem Zustande und numerirt, aber ohne Bezeichnung der Namen, und es gelang ihm durch sein Verfahren den einem jeden derselben zukommenden Namen zu bestimmen.“ — Die folgende Notiz enthält einen kurzen an dieser Stelle füglich sich anreihenden Auszug aus dieser Abhandlung.

5. Ueber Benützung des Iodins und Broms als Reagentien auf die vegetabilischen Alkalien und über einige neue interessante Verbindungen dieser Körper mit einander,

von

A. D o n n é. *)

Bringt man unter eine Glasglocke etwas Iodin in einer kleinen Schale, und zugleich etwa ein bis zwei Gran von jedem Alkaloide auf kleinen Kartenblättern mit emporgeschlagenen Rändern, und läßt man diesen Apparat eine längere oder kürzere Zeit hindurch (etwa bis zum folgenden Morgen) bei gewöhnlicher Temperatur stehen: so wird jede dieser Substanzen eine eigenthümliche Farbe angenommen haben; *Brucin* und *Morphin* werden auf solche Weise wie spanischer Taback,

das *Cinchonin* und *Strychnin* gelb, das *Narkotin* dunkelgrün, und die andern braungelb oder hellgelb gefärbt erscheinen. Man kann eine schnellere Wirkung und schärfer abstechende Farben erhalten, wenn man den Apparat im Sandbade bis auf 18 — 20° erhitzt.

Wendet man in derselben Weise anstatt des Iodins Brom an, so erhält man die schönsten und lebhaftesten Farben. Das *Morphin*, welches so eben wie spanischer Taback aussah, wird sehr schön zeisiggelb; dagegen nimmt das *Brucin* fast dieselbe Farbe an, wie bei Anwendung des Iodins; das *Narkotin* wird nicht mehr dunkelgrün, sondern schön gelb, etwas ins Röthliche spielend, erscheinen. Aehnlich verhält es sich mit den andern Alkaloiden. Um diesen Versuch auszuführen, genügt es zwei bis drei Tropfen Brom in eine kleine Schale zu tröpfeln. In beiden Fällen ist es gut die Glocke mit Sand zu umgeben, damit die Dämpfe nicht herausdringen können. Sind die Alkaloide krystallisirt, so werden die Farbenschattirungen etwas anders ausfallen, die Grundfarbe aber bleibt die nämliche; indess wird das Narkotin im krystallisirten Zustande nicht grün, sondern braungelb (*feuille-morte*). Die wässrige Lösung des Iodinchlorids hat mir ganz analoge Farben geliefert, wie das Brom; man muß indess den Apparat schwach erhitzen um die Dampfbildung ein wenig zu fördern. Die in Alkohol gelösten Alkaloide werden durch Hydroiodinsäure oder durch Iodinlösung sämmtlich gelblichbraun gefällt; bringt man aber nur einen Tropfen der Alkaloidlösung auf einen guten Faïence-Teller, und berührt man diese Tropfen mit dem äußersten Ende eines Glasröhrchens, das vorher mit einem dieser Reagentien befeuchtet worden: so entstehen Flecken, welche beim Trocknen verschiedene Farbenschattirungen annehmen. Einige sind hellgelb, rothgelb, oder grünlich, andere braun, rostfarben, milchkaffeebraun u. s. w. Man muß dafür sorgen, daß

*) Journ. de Chim. med. Mai 1823. T. V. S. 223 — 225

recht trockene Teller dazu angewandt werden, denn so bald sie nur etwas feucht sind, breiten sich die Tropfen aus und die Farben sind dann minder gut zu unterscheiden. Mit dem Iodin läßt sich indess selbst unter diesen Umständen eine recht interessante Erscheinung hervorbringen. Läßt man den Tropfen auf einem wenig feuchten Teller sich ausbreiten, und bläst man dann darauf (wodurch ohne Zweifel der Alkohol verflüchtigt wird): so erzeugen sich die schönsten und mannigfaltigsten Farben, aus Gelb, Rosenroth, Blau und Violett gemischt; diese erhalten sich aber nicht lange, und bald bleibt nur eine gelbe, bei allen Alkalien fast gleiche, Färbung zurück. Das Brom fällt alle Alkalien mit zeisig-gelber Farbe, welche indess bald ganz wieder verschwindet; nur ein schwach gelblich gefärbter Flecken bleibt zurück, aufser beim *Brucin*, welches mit bleibender rosenrother Färbung gefällt wird. Dieselbe Farbe zeigte sich, als ich eine sehr geringe Quantität *Brucin* mit Nahrungsmitteln vermischte und diese in angegebener Weise prüfte; indess werde ich meine Versuche in dieser Beziehung fortsetzen.

Ich habe mich bemüht auszumitteln, was für ein Proceß bei der Einwirkung des Iodin- und Bromdampfes auf diese Alkaloide eigentlich vor sich gehe, und bin überzeugt, daß hier nicht bloß von einem Einsaugen der Dämpfe die Rede seyn könne, sondern daß sich wirkliche Verbindungen bilden. Mehrere Thatsachen scheinen mir dieß zu beweisen; namentlich wird 1. diese Färbung durch Berührung mit der atmosphärischen Luft nicht zerstört, und eben so wenig, wenn man die Substanzen gelinde erhitzt; 2. zeigt das Brom eine sehr merkwürdige Wirkung, wenn man es auf die Alkaloide gießt. Indess will ich hiervon ausführlicher sprechen in einer anderen Abhandlung, wenn ich zuvor erst meine Versuche über diese Verbindungen werde beendigt haben.

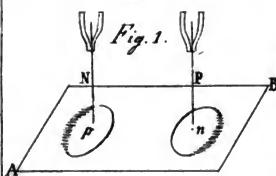


Fig. 1.

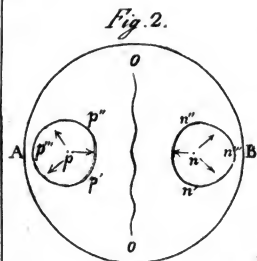


Fig. 2.

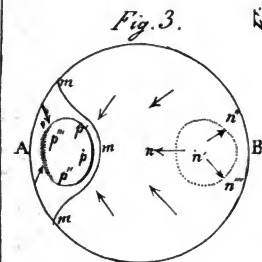


Fig. 3.

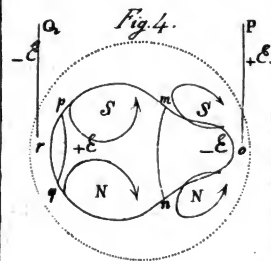
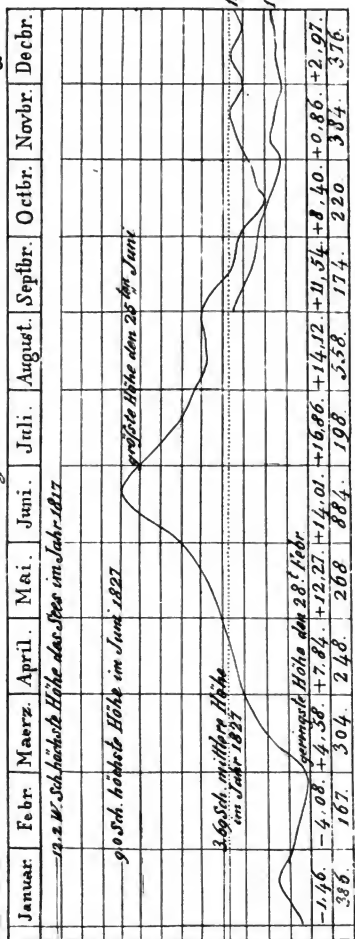


Fig. 4.

Fig. 5.



Schlegel sc

n g e n

zu Jena, Ilmenau und Wartburg am 1. October 1827, zur Vergleichung zusammenge stellt Sternwarte zu Jena.

Zeit d. Beob. achtg.	Barometer bei + 10° R.			Witterung im Allgemeinen.		
2. Oct.	Jena.	Ilmen.	Wartb.	Ilmenau.	Wartburg.	
1	8 27. 4,39	26. 0,9	26. 5,3	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
	2 27. 2,47	25. 11,2	26. 3,9	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
	8 27. 2,30	25. 11,3	26. 4,0	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
2	8 27. 2,15	25. 11,3	26. 3,4	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
	2 27. 2,41	25. 11,7	26. 3,6	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
	8 27. 3,60	26. 0,8	26. 5,6	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
3	8 27. 6,10	26. 3,1	26. 7,9	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
	2 27. 6,93	26. 3,9	26. 8,7	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
	8 27. 7,63	26. 4,9	26. 9,8	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
4	8 27. 7,80	26. 4,9	26. 9,7	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
	2 27. 6,02	26. 3,3	26. 8,1	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
	8 27. 5,82	26. 3,9	26. 8,1	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
5	8 27. 6,92	26. 5,0	26. 9,5	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
	2 27. 7,75	26. 5,6	26. 10,3	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
	8 27. 8,35	26. 5,9	26. 10,4	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
6	8 27. 6,02	26. 3,5	26. 7,9	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
	2 27. 4,25	26. 2,2	26. 6,7	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
	8 27. 6,51	26. 4,0	26. 9,1	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
7	8 27. 9,86	26. 7,4	27. 0,1	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
	2 27. 11,24	26. 8,5	27. 1,4	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
	8 27. 11,68	26. 8,8	27. 1,6	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
8	8 27. 8,72	26. 6,1	26. 10,7	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
	2 27. 8,39	26. 5,8	26. 9,9	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	
	8 27. 8,51	26. 5,9	26. 10,5	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	Wf. St. Arm. f. R. d. g. b.	

Zeit d. Beob. achtg.	Jena.	Wartburg.
26	8 27. 8,72	26. 6,1
27	8 27. 8,39	26. 5,8
28	8 27. 8,51	26. 5,9

L u n g.			Witterung im Allgemeinen.			
Zeit d. Beob.	Windstärke.	Windrichtung.	Jena.			
2. E.	1. E.	2. E.	Jena.			
16	2	4	tr. St.-cu. Wj. E. W.	g. tr. St. Wj. E. f.	g. tr. St. f. w. Rg.	g. tr. St. f. w. Rg.
8	2	4	f. w. Rg.	abw. f. Rg.	E. 6 ll. 5, 7.	g. tr. St.
16	2	4	tr. St.-cu. w. w.	tr. St. f. w. Rg.	abw. f. Rg.	tr. St.-cu. Wj. E. W.
8	2	4	St. f. w. Rg.	abw. f. Rg.	E. 10 ll. 5, 2.	abw. f. Rg.
17	1	3	tr. St.-cu. E. 5 1/2	tr. St. f. w. Rg.	E. 6 ll. 2.	tr. St.
8	1	3	ll. 2, 2.	abw. f. Rg.	E. 6 ll. 2.	tr. St.-cu.
17	1	3	tr. St.-cu. Wj. E. W.	tr. St. f. w. Rg.	E. 6 ll. 2.	tr. St.-cu. Wj. E. W.
8	1	3	tr. St. f. w. Rg.	abw. f. Rg.	E. 11 ll. 0, 7.	10 ll. 2, 5.
18	8	4	g. tr. St.-cu. f. f. Rg.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	tr. St. Wj. W. w. w.
8	8	4	E. 11 ll. 0, 6 ll. - 0, 6.	abw. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	tr. St. Wj. W. w. w.
18	8	4	tr. St. f. w. Rg.	abw. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	tr. St. Wj. W. w. w.
19	6	2	g. tr. St.-cu. f. f. Rg.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	E. 10 ll. 3.
8	6	2	E. 11 ll. 0, 6 ll. - 0, 6.	abw. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
19	6	2	tr. St. f. w. Rg.	abw. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
20	5	3	tr. St. w. w. f. Rg.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
8	5	3	E. 5 ll. 4, 6.	abw. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
20	4	3	tr. St. w. w. f. Rg.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
21	3	3	tr. St. Wj. E. W.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
21	2	2	tr. St. Wj. E. W.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
22	3	3	tr. St. Wj. E. W.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
22	1	3	tr. St. Wj. E. W.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
23	1	4	tr. St. Wj. E. W.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
23	1	4	tr. St. Wj. E. W.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
24	3	4	tr. St. Wj. E. W.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
24	3	4	tr. St. Wj. E. W.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
25	3	4	tr. St. Wj. E. W.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
25	3	4	tr. St. Wj. E. W.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
26	3	4	tr. St. Wj. E. W.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
26	3	4	tr. St. Wj. E. W.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
27	3	4	tr. St. Wj. E. W.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
27	3	4	tr. St. Wj. E. W.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
28	3	4	tr. St. Wj. E. W.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
28	3	4	tr. St. Wj. E. W.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
29	3	4	tr. St. Wj. E. W.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
29	3	4	tr. St. Wj. E. W.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
30	3	4	tr. St. Wj. E. W.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	
30	3	4	tr. St. Wj. E. W.	tr. St. Wj. E. f. Rg.	E. 6 ll. 1.	

Vergleichende Sena, Ilmenau und

Erst tiefer, dann he	ED	E	EW	W	NW	Tagen
meterstand, äußerst verän	I	2	9	14	4	=
sehr hohe Temperatur, v	2	13	8	2	2	=
liche Winde, trüber und des	0	0	11	14	4	=
und Stürme, viel Regeshen						
Ständen der Himmel meist						
ren der Witterung dieseswie						
im November wenig schöne						

Der Gang des Bar, die Luft war bewegter, zu in mehr als einer Hinsicht, noch mehr zu Wartburg. Selten war ein Tag, wess. Die sehr häufigen wässer-Steigen ins Fallen, obzu Jena von geringem Gehalt. Ihre Ausdehnung, als Temperatur meist als Regen und tionen umfassen, stattgef. wovon Ilmenau nur eine ge-früheren Monaten bemer

immer mehr und mehr istate ergaben sich			
man die tiefen Stände als schöne	wolkige	trübe Tage	
sagen kann, das Baror	5	19	7
lichkeit im Einzelnen do	5	19	7
verfolgt, sich von einer	3	12	16
deutenden Höhe zu erheben mit			
monatliche Mittel dem	Graupeln	Wind	Sturm
ziemlich groß.	2	7	6

Stimmung		Es	2	7	8
		0	3	18	
zu Jena	am 26. um	2	0	19	3
zu Jlm.	am 26. =	5			
zu Wartb.	am 28. =	11			

der 11erigen Niederschläge und des 11er Linien beobachtet zu Jena



26r. — Stenbroth; abir-
 stratus; Cu- cumulus; dgb. —
 bitter; hr. — hellroth; fl. —
 weibl; Nb. — Nimbus; 2r. —
 fan; D. — Pl; 3g. — 3c-
 gen; 3gb. — Regenhogen; rgh.
 11. r. 5 — Abaine in Gbat-
 ren mit 7 11r. r. 5 R.; 3ch. —
 flumid (7°); fl. 2. 11. 5 — 3r.
 St. cu- — Strato- cumulus; 3ch.
 tübe; u. — und; vl. — viel; 2B.
 11. 4°); 2B. — Abollung;

	Jan. 2	= 37.	9/72	R. &
	= 10 =	= 28.	1/23	
	= 5 =	= 28.	1/47	Max.
	= 2 =	= 26.	1/45	M.H.
	= 11 =	= 28.	1/72	
	= 20 =	= 20.	1/11	

ußerordentliche Beobachtungen des Barometers zu Gen a

m. u. 5 u. Ab. 27. 2,46		u. 19. u. 11 u. M. 27. 9 53 Min.	
— 8 =	27. 2,30 Min.	— 2 =	Ab. 27. 9,53 Min.
— 9½ =	27. 2,37 Max.	— 8 =	27. 9,88 Max.
2 = 6½ =	M. 27. 1,96 Min.	20 = 5½ =	M. 27. 9,26
— 11 =	27. 2,49 Max.	— 11 =	27. 8,87
— 2 =	Ab. 27. 2,41 Min.	— 2 =	Ab. 27. 8,59 Min.
— 5 =	27. 3,26	— 6 =	27. 8,81 Max.
— 12 =	27. 4,39	— 11½ =	27. 8,70
3 = 6 =	M. 27. 5,68	21 = 6 =	M. 27. 8,60
— 10½ =	Ab. 27. 7,76	— 8 =	27. 8,34 Min.
4 = 4½ =	M. 27. 8,07 Max.	— 11 =	27. 8,54 Max.
— 6½ =	27. 7,80	— 4 =	Ab. 27. 8,20
— 11 =	27. 7,19	22 = 1 =	M. 27. 7,36
— 5 =	Ab. 27. 5,80 Min.	— 6 =	27. 5,76
— 11 =	27. 5,87	— 11 =	27. 3,86
5 = 5½ =	M. 27. 6,40	— 4 =	Ab. 27. 3,27 Min.
— 5 =	Ab. 27. 7,97	— 5 =	27. 3,67
— 8 =	27. 8,35 Max.	— 10½ =	27. 4,44 Max.
— 10 =	27. 8,05	23 = 5½ =	M. 27. 3,83
6 = 5 =	M. 27. 6,72	— 8 =	27. 3,15 Min.
— 11 =	27. 5,04	— 11 =	27. 3,41
— 2 =	Ab. 27. 4,25 Min.	— 4 =	Ab. 27. 5,33
— 10 =	27. 7,18	— 6 =	27. 6,62
7 = 5 =	Ab. 27. 11,63	— 10½ =	27. 9,65
— 8 =	27. 11,68 Max.	24 = 0 =	M. 27. 10,43
— 10 =	27. 11,41	— 5 =	27. 11,54
8 = 6 =	M. 27. 9,25	— 11 =	28. 0,58 Max.
— 11 =	27. 8,26 Min.	— 5 =	Ab. 27. 11,60
9 = 1 =	M. 27. 8,80	— 10½ =	27. 10,00
— 6 =	27. 9,23 Max.	25 = 7 =	M. 27. 9,71 Min.
— 8 =	27. 9,16 Min.	— 11 =	27. 10,97
— 11 =	27. 9,43 Max.	— 5 =	Ab. 28. 1,53
11 = ½ =	M. 27. 7,89	— 10½ =	28. 2,07
— 8 =	27. 7,31 Min.	26 = 4½ =	M. 28. 2,59
— 11 =	27. 7,69	— 9 =	28. 2,95
— 5 =	Ab. 27. 8,16 Max.	— 10 =	28. 3,05
— 8 =	27. 8,16 Max.	— 11 =	28. 3,07
— 10 =	27. 8,07	— 2 =	Ab. 28. 3,15 Max.
13 = 11 =	M. 27. 5,78 Min.	— 5 =	28. 3,15 Max.
— 10½ =	Ab. 27. 7,29	— 10½ =	28. 3,03
14 = 8 =	M. 27. 8,66 Max.	27 = 7 =	M. 28. 2,79
— 11 =	27. 8,58	— 11 =	28. 2,66
— 2 =	Ab. 27. 8,56 Min.	— 10 =	Ab. 28. 2,04 Min.
— 5 =	27. 8,69	28 = 7 =	M. 28. 2,37
15 = 11 =	M. 27. 9,50	— 9½ =	28. 2,56
— 2 =	Ab. 27. 9,91 Max.	— 11 =	28. 3,00 Max.
— 9½ =	27. 9,75	— 5 =	Ab. 28. 2,23
16 = 11 =	M. 27. 8,19	— 10 =	28. 1,82
— 2 =	Ab. 27. 7,92 Min.	29 = 7 =	M. 28. 1,24
— 5 =	27. 8,98	— 11 =	28. 1,09
— 12 =	27. 10,86	— 2 =	Ab. 28. 0,89 Min.
17 = 4 =	Ab. 28. 0,66	— 5 =	28. 1,33
— 6½ =	28. 0,95	— 6 =	28. 1,46
— 9½ =	28. 1,22 Max.	— 9½ =	28. 1,75
— 10 =	28. 1,08	— 12 =	28. 1,82 Max.
18 = 4 =	M. 28. 0,87	30 = 1 =	M. 28. 1,56 Min.
— 6 =	28. 0,81	— 8 =	28. 1,83 Max.

Zur Krystallographie.

Gedrängte Einleitung

in eine

*krystallographische Ableitung der tetragonalen und
hexagonalen Primärformen aus tesseralen Gestalten
mittelt der Progressions - Theorie,*

von

August Breithaupt.

Eine nähere Betrachtung der Turmaline habe ich für dieses Jahrbuch bereits ausgearbeitet. Da es mir jedoch nicht möglich ist, in jener die neuen Fixirungen ganz mager und dürftig d. h. ohne Bezug auf ähnliche Erscheinungen in anderen Geschlechtern hinzustellen: so erlaube ich mir gegenwärtige Einleitung, welche in den Stand setzen wird, dasjenige, was ich neben die Resultate der Abmessungen bringe, welche durch das Reflexions - Goniometer gefunden worden, gehörig würdigen zu können. So wird es kommen, daß die Turmaline in der hier folgenden Reihe von Abhandlungen am schicklichsten zuletzt betrachtet werden. —

Es ist erwiesen, daß sich alle Krystallgestalten ein und derselben Specie mathematisch gesetzlich auf eine Primärform reduciren lassen. Die dabei zum Anhalten dienenden Ableitungszahlen für jene Gestalten bestimmen sich theils, und zwar in einigen Krystallisations - Ordnungen, durch die denselben eigenthümlichen Gesetze, theils gehet ihre Kenntniß lediglich aus Erfahrungen her-

vor. Die abgeleiteten Gestalten des Kalk-Spath's sind z.B. meist von jener Art, die des Topases hingegen von dieser Art. Bei den durch die Erfahrung erhaltenen Ableitungszahlen war es mir längst eine auffallende Erscheinung, daß sie als Fintel, Zweitel, Drittel, Viertel, Fünftel und Sechstel der primären Dimensionen auftraten. Deshalb gebrauchte ich für die Ableitung solcher Fälle den kleinen Generalnenner 60, d. h. ich theilte jede primäre Axen-Dimension in 60 gleiche Theile. Diese besonders in rhombischen Substanzen auftretenden Theilwerthe von 1, 2, 3 ... oder $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$... oder $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{3}$... oder $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{4}$... oder $\frac{1}{5}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{5}$, ... $\frac{4}{5}$... oder $\frac{1}{6}$... $\frac{5}{6}$... stimmen vollkommen mit der Mohs'schen Theorie von den abgeleiteten Gestalten, nicht minder vollkommen mit der Weiss'schen Zonenlehre, so weit mir diese bekannt seyn kann.

Lange suchte ich nach einer Ableitung der monoaxen Krystallformen aus dem polyaxen oder tesseraleen; denn wer möchte nicht an die Möglichkeit derselben denken, wenn man die auffallende Aehnlichkeit mancher monoaxer Gestalten mit tesseraleen, z.B. tetragonaler Pyramiden mit dem Oktaëder, Rhomboëder mit dem Hexaëder, kennt. Endlich ist es mir gelungen hier ein Gesetz aufzufinden, welches nicht allein Dinge von ähnlichen Abmessungen, oder homöometrische Substanzen, sondern auch wirklich isometrische, oder wenn man will — isomorphe Dinge, die jedoch zu den größten Seltenheiten gehören, erklärt. Die Theorie welche sich mit Lösung jener Ableitung beschäftigt, nenne ich die *Progressions-Theorie*, weil jede Dimension jeder einaxigen Primärform als ein Glied einer großen progressionalen Reihe erscheint. Genau genommen sind also aus einer

einigen Gestalt, z. B. aus dem Rhomben-Dodekaëder alle anderen Krystallisationen abzuleiten, die hinfort in der wissenschaftlichen Betrachtung nur zu *einem* mathematischen Zusammenhang, nur zu *einem* Krystallisations-Systeme führen.

Ich will hier nicht von dem Gange der Entdeckung dieser Theorie, nicht von ihrem bestimmtesten Parallelisiren mit den optischen Erscheinungen, und zum Theil selbst mit der chemischen Proportions - Lehre, (die ja ebenfalls Eintel, Zweitel . . . Sechstel von Verbindungen hat) sprechen, ich will lieber Thatsachen sprechen lassen.

Der Einfachheit der Betrachtungsweise wegen ziehe ich das *Rhomben - Dodekaëder* jeder andern tesserale Gestalt in meiner Theorie vor, obgleich auch die Ableitung aus jeder tesserale Gestalt bewirkt werden kann. Das Rhomben-Dodekaëder ist nämlich die merkwürdige Gestalt, welche einmal, auf eine tetragonale Axe gestellt, (Fig. 1. Taf. II.) als *Achtzwölfteigestalt* oder *Oktadodekatoëder*, eine tetragonale Pyramide (Fig. 2.) giebt. Aus dieser resultirt als nächst spitzere Gestalt, in der um 45° in der horizontalen Ebene gedrehten Stellung, das *Oktäeder*. (Fig. 3.) Das andere Mal giebt das Rhomben-Dodekaëder, auf eine hexagonale oder Axe anderer Art gestellt, (Fig. 4.) als *Sechszwölfteigestalt* oder *Hexadodekatoëder*, ein Rhomboëder. (Fig. 5.) Aus demselben leitet sich, in der um 60° gedrehten Stellung, das *Hexaëder* ab. (Fig. 6.) Wenn das Oktäeder das Zeichen O führt: so erhält nun das Oktadodekatoëder O' zum Zeichen. Eben so bezeichnen H das Hexaëder und H' das Hexadodekatoëder.

Für die *Axe* der ersten Art, in der ersten Stellung, wie auch für die *Axe* der andern Art, in der andern Stellung des Dodekaëders, werden 720 Theile angenommen. Diese Zahl ist die Permutationszahl von sechs; denn $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 = 720$. Nicht auf theoretischem Wege, sondern auf dem der *Erfahrung* ist sie erhalten worden: *sie hat dieser zufolge angenommen werden müssen*. Die nämliche Zahl der Theile nehme ich für jede solche Gestalt an, die den Namen einer schematischen verdient und künftig führen wird, d. h. die sich als spitzeres, länger axiges Glied der Hauptreihe *) von der Gestalt 2 oder 5 ableiten läßt. Jede Primärform wird nun aus derjenigen schematischen nach der Zahl 720 abgeleitet, welche in paralleler Stellung damit die nächste flachere ist.

Zu den schematischen Gestalten gehört ferner das *Dihexaëder*. (Fig. 7.) Wenn man nämlich bei dem Hexaëder, so wie es (Fig. 6.) rhomboëdrisch gestellt ist, die Mitten der Mittelkanten unter sich und mit den beiden Endecken durch gerade Linien verbindet: so erhält man eine schematische hexagonale Pyramide, welche das *Dihexaëder* heißen und das Zeichen *D* erhalten möge. Diese Gestalt, und die aus ihr als Glieder einer Hauptreihe abzuleitenden spitzeren und flächeren Pyramiden, sind, bloß der Bequemlichkeit des Vergleichs wegen, mit Substanzen, deren Primärformen nicht Rhomboëder, sondern hexagonale Pyramiden sind, angenommen.

Dafs ich, nachdem schematische Gestalten entwickelt worden, unter diesen nun die erste Stellung dem

*) Der Begriff einer solchen Hauptreihe tetragonaler (pyramidal) Pyramiden oder Rhomboëder ist aus den *Mohs'schen* Schriften genügend bekannt.

Oktaëder für den Vergleich mit tetragonalen Pyramiden; dem Hexaëder und Dihexaëder die erste Stellung für den Vergleich mit Rhomboëdern und hexagonalen Pyramiden einräumte; hat nicht allein seinen Grund in der bereits eingeführten Unterscheidung der genannten monoxen Gestalten in makro-axe und brachy-axe, sondern auch in einer merkwürdigen Eigenschaft, welche Oktaëder und Hexaëder mit einander gemein haben, die aber bisher ganz übersehen worden war. Wenn man das Oktaëder und Hexaëder oder Dihexaëder so stellt, wie sie in den Figuren 3, 6 und 7 stehen, so haben ihre Flächen *einerlei Neigung gegen die verticale Axe*. Es können also *tetragonale und hexagonale Pyramiden* vorkommen, deren Hauptaxen nicht bloß *einerlei Theilwerthe*, sondern deren Flächen auch *einerlei Neigung an den Kanten der Basis* haben. Und in der That, wir werden bald sehen, daß sie auch vorkommen. Aus der so interessanten Eigenschaft des Oktaëders und Hexaëders, die wir hier nicht erst mathematisch erweisen wollen, läßt sich ferner erklären, warum die optische Eigenschaft der tetragonalen und hexagonalen Substanzen, nur *eine* Axe doppelter Strahlenbrechung zu haben, in der Art Statt finde. Aus ihr folgt das Gesetzmäßige einer ganzen Reihe von Erscheinungen.

In manchen Fällen kann man über die Stellung selbst, wie man solche nämlich bei einer Primärform in Bezug auf schematische Gestalten wählen müsse, Schwierigkeiten finden; allein auch diese sind, theils durch den Charakter der Combinationen, und theils durch gewisse Spaltungsverhältnisse, zu beseitigen. Bei Rhomboëdern hätte eine solche Verwechselung nichts zu besagen, da die Glieder ihrer Hauptreihe in rationalen Größen zu

einander stehen, und so auch bei einerlei horizontaler Projection, die Axe von H' (Fig. 5.) sich zu H (Fig. 6) verhält, wie 1:2. Nicht so verhält sich's aber bei tetragonalen Pyramiden, wo bei gleicher horizontaler Projection die Axe von O' (Fig. 2) zu O (Fig. 3) $= 1\sqrt{2}$ steht.

Das Nähere der Unterschiede wird an einem andern Orte dargethan werden, weil ich mich hier vorzugsweise auf Thatsachen, welche jeden in den Stand wiederholter Beurtheilung setzen werden, berufe. Nur glaube ich noch darauf hinweisen zu müssen, daß es hier wesentlich auf die Ableitung der monoaxen *Primärformen*, und nicht der Sekundärformen, aus tesserale Dimensionen abgesehen ist.

Diese Einleitung beschränkt sich ferner bloß auf die beiden zeitherigen Krystallisations-Systeme, das tetragonale und das hexagonale. Man wird bald begreifen, daß jede dahin gehörige Primärform nichts anderes sey, als eine tesserale-schematische Gestalt in der Richtung der Hauptaxe progressional bestimmt verlängert oder verkürzt.

Für die tetragonale Krystall-Ordnung habe ich die meisten dahin gehörigen Substanzen zusammengestellt, insofern gute Abmessungen davon vorlagen. Um jedoch den geneigten Leser nicht bloß mit Zifferwerk zu unterhalten habe ich hie und da neue, besonders chemische, Bemerkungen einfließen lassen. Für die hexagonale Krystallisations-Ordnung schicke ich erst einige specielle Betrachtungen voraus, und lasse dann einige Abhandlungen folgen, die damit in besonderer Beziehung stehen, nämlich: 1. das Geschlecht der Eisen-Erze; 2. das der Karbon-Spathe, und 3. das der Turmaline.

Denn es ist nichts mehr dazu geeignet irgend eine Theorie der Krystallisationen und ihres Zusammenhanges im grossen Ganzen zu prüfen, als die gründliche Betrachtung homöometrischer Reihen.

I. Tetragonale Ordnung.

A. Primärformen aus der Stellung des Oktaëders.

1. Tetragonaler Skapolith. Meionit. Skapolith. Wernerit.

P, d. i. die primäre tetragonale Pyramide $= \frac{1}{2}\frac{1}{2}\frac{1}{2} O$
 $= \frac{1}{2} - (\frac{1}{12} - \frac{1}{12}\frac{1}{2}) O,$

136° 6' 22" Neigung der Flächen an Polkanten.

63 49 0 " " " " Basekanten.

Nach der Angabe der Herren *Mohs* und *Haidinger* *) betragen auf dem Wege der Erfahrung die Neigungen

136° 7' an Polkanten

63 48 " Basekanten

und wahrscheinlich sind jene am sogenannten Meionit gemessen worden.

Zufolge der Untersuchungen des Herrn *Harkort's* und meiner eigenen, war in allen daraufgeprüften Skapolithen Flußsäure nachzuweisen.

2. *Nigrines Dur - Erz*. Eisenhaltig Titanerz von Bernau in der Oberpfalz.

P $= \frac{1}{2}\frac{1}{2}\frac{1}{2} O = \frac{1}{2} - (\frac{1}{12} + \frac{1}{12}\frac{1}{2}) O.$

135° 28' 49" an Polkanten

64 47 5 " Basekanten.

Nach eigenen Beobachtungen messen die Basekanten 64°47'. Diese Bestimmung konnte ich an Spaltungsgestalten von Zwillingen, wie sie am Zinn - Erze vorkommen, sehr wohl abnehmen. Das spezifische Gewicht betrug in reinen kleinen Bruchstücken 4,440 bis 4,447. Farbe und Strich sind schwarz. Ob das un-

*) Diese Namen führe ich für alles an, was aus der *Haidinger'schen* Uebersetzung des *Mohs'schen* Grundrisses ins Englische entnommen worden.

zweifelhaft tetragonale Schwarztitanerz von Malonitz bei Klettau in Böhmen, *) davon ich Pröbchen der Güte des Hrn. *Haidinger* verdanke, hieher gehöre, vermag ich nicht zu bestimmen. Das Gewicht desselben fand ich früher zu 4,54 bis 4,56. Beide, nämlich dieses und das nigrine Dur - Erz, haben die Spaltungsverhältnisse mit den bekannteren zwei folgenden Specien gemein. Nach Löthrohrversuchen bestehen das Bernauer und das Malonitzer Erz aus vorwaltendem Titanoxyde mit etwas schwarzem Eisenoxydul.

3. *Rutiles Dur - Erz. Rutil.*

$$P = \frac{3\frac{1}{2}}{2} O = \frac{2}{2} O = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} O.$$

135° 22' 42" an Polkanten

64 56 42 „ Basekanten.

Die Bestimmung wurde an Zwillingen aus Ungarn gemacht, und die Basekanten erhielt ich gewöhnlich zu 64°56', auch 64°55' und wieder mehr. Für die Richtigkeit jenes Theilwerthes von $\frac{2}{2} O$ wird unten bei Gelegenheit des haplotypen Eisen - Erzes ein sehr merkwürdiger mathematischer Beweis beigebracht werden. Eine ganze Reihe von Gewichtsbestimmungen, namentlich mit Abänderungen aus dem Gebiete des Freiburger Gneises, fielen stets in die Gränzen von 4,25 bis 4,29; nach Herren *Mohs* und *Haidinger* 4,249.

Der nächst spitzern Pyramide, in der um 45° gedrehten Stellung, (2 P') kommen die Abmessungen

122° 24' 6" an Polkanten

83 58 28 „ Basekanten.

zu, und vielleicht war es diese, welche *Hauy* meinte, von der er aber

123° 41' an Polkanten

67 58 „ Basekanten

angiebt, Winkel die gar nicht zusammen gehören können.

*) Meine Charakteristick des Mineral - Systems 2. Ausg. S. 243.

4. Zinn-Dur-Erz. Zinn-Erz. Zinnstein.

$$P = \frac{34}{720} O = \frac{1}{2} - \left(\frac{1}{40} - \frac{1}{720} \right) O.$$

133° 26' 35" an Polkanten

67 56 15 " Basekanten.

Nach der *Mohs - Haidinger'schen* Angabe messen

133° 26' die Polkanten

67 59 " Basekanten.

Die bis jetzt betrachteten vier Specien bilden ein homöometrische Reihe, davon drei ein und demselben mineralogischen Geschlecht angehören.

Bereits in der im Jahre 1820 erschienenen ersten Ausgabe meiner Charakteristik stellte ich Rutil und Zinn-Erz neben einander. Sodann zeigte Herr *Heinrich Rose*, *) daß die Titansäure (oder Titanoxyd, Rutil) mit keinem Metalloxyde so viele Aehnlichkeit habe, als mit dem Zinnoxyde. Bei dieser Gelegenheit wird bemerkt, daß nach den Untersuchungen des Herrn *Mitscherlich* Zinn-Erz und Rutil isomorph seyen. Sie sind aber keinesweges isomorph, sondern mehr nicht als homöometrisch, nur ähnlich; und wahrscheinlich beruhen jene Untersuchungen nicht auf wirklichen Messungen, sondern auf einer bloßen Vergleichung nach den Angaben anderer. Denn vom Rutil gab *Haüy* den Basekantenwinkel zu 67° 58' an, also um mehr als 3° $\frac{1}{4}$ von der Wirklichkeit abweichend; und den Basekantenwinkel vom Zinn-Erz fanden die Herren *Mohs* und *Haidinger* zu 67° 59'. Auf diese Weise käme freilich ein Isomorphismus heraus. Will man dennoch bei einer solchen Ansicht beharren, so werfe man nur bei anderen Dingen auch eine gleiche oder noch geringere Differenz weg, und lasse z. B. den Quarz hexaëdrisch, den Kupfer-Kies oktaëdrisch seyn.

*) *Gilbert's Annalen der Phys.* 1823. H. 2. S. 141.

5. Scheel-Blei-Spath.

$$P = \frac{1}{2}\frac{6}{5} O = \frac{1}{4}\frac{1}{4} O = \frac{1}{2} - (\frac{1}{20} - \frac{1}{7}\frac{1}{20}) O.$$

117° 21' 21" an Polkanten,
95 57 23 " Basekanten.

Herr *Levy* hat diejenige Pyramide gemessen, welche die doppelte Axenlänge der Spaltungs-Pyramide hat, und der folglich das Zeichen $2P$ zukommt. Die Neigung ihrer Flächen an den Basekanten wird zu 131°30' angegeben. Daraus die Pyramide P berechnet, erhält man 95°57'59" Basekantenwinkel, welcher von dem des Theilwerthes $\frac{1}{4}\frac{1}{4}$ nur um 0°0'36" differirt. Berechnet man mit demselben wieder $2P$: so resultirt ein Basekantenwinkel von 131°29'29", folglich blofs eine Differenz von 0°0'31" mit der Messung des Herrn *Levy*.

Durch Versuche mit dem Löthrohr erhält man die deutlichste Reaction auf Hydrochlorsäure, und vielleicht dafs man, neben dieser und der vorherrschenden Scheelsäure, auch Flufssäure nachweisen kann.

6. Brachytypes Mangan-Erz.

$$P = \frac{1}{2}\frac{2}{2} O = 1 - (\frac{1}{20} - \frac{1}{7}\frac{1}{20}) O.$$

109° 51' 37" an Polkanten,
108 38 14 " Basekanten.

Dieser von Herrn *Haidinger* bestimmten Specie kommen auf dem Wege der Erfahrung die folgenden Abmessungen zu:

109° 53' an Polkanten,
108 39 " Basekanten.

7. Hystatischer*) Scheel-Spath. Schwerstein von Zinnwald.

$$P = \frac{1}{7}\frac{0}{6} O = \frac{8}{9} O = \frac{1}{2} - \frac{1}{20} O.$$

100° 40' 15" an Polkanten,
129 1 31 " Basekanten.

*) Hystatisch heisst „unten stehend“, weil die Axenlänge im Vergleiche mit einer ähnlichen Specie ihres Geschlechts kürzer ist, die Gestalt also tiefer unten endet.

Nach den übereinstimmenden Angaben der Herren *Levy*, *Brooke* u. a. kommen dieser Specie diese Winkel zu:

100° 40' an Polkanten,
129 2 " Basekanten.

Das specifische Gewicht derselben fand ich nach mehreren Wägungen = 5,977 bis 5,993.

Auch bei diesem Mineral sind die Reactionen auf Hydrochlorsäure und Flußsäure deutlich zu erhalten.

8. *Yttrotantalit*.

$$P = \frac{1}{7}\frac{1}{2}\frac{1}{8} O = \frac{1}{2} O.$$

100° 28' 32" an Polkanten,
129 31 16 " Basekanten.

Die Herren *Mohs* und *Haidinger* geben diese Pyramide zu

100° 28' an Polkanten,
128 27 " Basekanten.

an, Winkel die nicht zusammen gehören können. Der Rechnungsfehler liegt aber in dem Winkel an den Basekanten, das ergibt sich aus der Angabe einer parallelflächigen hemiëdrischen Pyramide der Zwischenstellung, welcher das Zeichen

$$\frac{(P-1)^2}{2} \text{ nach Mohs, } \frac{3P^2}{2} \text{ nach Naumann}$$

zukommt, und deren Flächenneigung an der Basekante glücklicher Weise noch mit angegeben ist. Diese beträgt 159° 2' und daraus *P* berechnet, erhält man den Polkantenwinkel 100° 29'. Zwischen diese Werthe fällt der Theilwerth hinein, der der einfachste ist, welchen ich bis jetzt aufgefunden habe, und einer Varietät des oktaëdrisch pyramidalen Ikositessaraëders entspricht.

9. *Makrotyper Scheel-Spath. Schwerstein von Schlaggenwald.*

$$P = \frac{1}{7}\frac{1}{2}\frac{1}{8} O = \frac{2}{3} O = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} O.$$

100° 6' 1" an Polkanten,
130 29 8 " Basekanten.

Das Mittel meiner Messung gab mir 130° 29½', die Extreme der Beobachtungen waren 130° 27' und 130° 32'.

Man ersieht hier also einen Unterschied der Winkel von nahe an $1\frac{1}{2}^\circ$ zwischen dem hystatischen und makrotypen Scheel-Spath, zwischen Dingen, die zeither für eine Specie gehalten wurden.

Die gemessene Varietät wog 6,202. Also auch hierin große Verschiedenheit.

In dem makrotypen Scheel-Spath habe ich durch mehrfach wiederholte Untersuchungen eine nicht unbedeutende Menge von Flusssäure nachgewiesen. Er dürfte davon 2 bis 3 Procent enthalten. Die Reaction auf Hydrochlorsäure ist hingegen sehr unbedeutend. Wahrscheinlich besteht er aus drei Atomen scheelsaurer Kalkerde mit einem Atom flusssäurer Kalkerde.

Schwerlich gehört der Scheel-Spath von Schellgaden in Salzburg einer der beiden bestimmten Specien dieses Geschlechts an. Von anderen Scheel-Spathen kann ich gar nicht urtheilen, weil ich sie nicht untersuchen konnte.

10. *Blei-Molybdän-Spath. Gelbblicierz.*

$$P = \frac{1132}{720} O = \frac{283}{180} O = \frac{2}{3} - \frac{1}{36} O.$$

99° 41' 8" an Polkanten,

131 34 6 " Basekanten.

Nach der Angabe der Herren *Mohs* und *Haidinger*:

99° 40' an Polkanten.

133 35 " Basekanten.

In dieser Specie sucht man vergeblich nach Spuren von Flusssäure und Hydrochlorsäure.

11. *Tetragonaler Anatas. Anatas. Oktaëdrit.*

$$P = \frac{1272}{720} O = \frac{53}{30} O = \frac{2}{3} - \frac{1}{15} O.$$

97° 56' 12" an Polkanten,

136 22 21 " Basekanten.

Nach Herren *Mohs* und *Haidinger* beträgt die Neigung der Flächen:

97° 56' an Polkanten.

136 22 " Basekanten.

Von den 11 hier betrachteten Substanzen entsprechen die gefundenen Abmessungen jenen nach der Progressions-Theorie ermittelten sehr wohl. Nehmen wir z. B. die Neigung der Flächen an den Basekanten zum Anhalten, so differiren:

9 um weniger als eine Minute,

1 „ eine Minute,

1 „ noch nicht drei Minuten.

Eine solche Uebereinstimmung zwischen Erfahrung und Theorie scheint gegenseitig für die Richtigkeit der Beobachtungen und für die Anerkennung des Ableitungsgesetzes zu sprechen.

B. Primärformen aus der Stellung des Oktadodekatoëders.

1. *Vesuvian-Granat. Vesuvian. Idokras.*

$$P = \frac{545}{720} O' = \frac{199}{144} O' = \frac{1}{4} + \frac{1}{144} O'.$$

129° 28' 29" an Polkanten,

74 14 51 „ Basekanten.

Die Beobachtung gab den Herren *Mohs* und *Haidinger*:

129° 29' an Polkanten,

74 14 „ Basekanten.

Unter denjenigen Mineralien, welche man unter dem Namen Idokras gewöhnlich zusammenfaßt, giebt es eine kleine Reihe homöometrischer Specien, deren scharfe Untersuchung und Bestimmung mir bisher noch nicht ganz möglich war, und wovon eine die hier aufgeführte Abmessung hat. Der Idokras enthält mindestens vier Specien, drei in den *Werner'schen Vesuvianen*, und der *Egeran* hat eine besondere.

2. *Tetragonaler Zirkon.*

$$P = \frac{651}{720} O' = \frac{161}{180} O' = \frac{9}{10} + \frac{1}{180} O'.$$

123° 19' 43" an Polkanten,

84 19 31 „ Basekanten.

Nach Herren *Mohs* und *Haidinger* beträgt die Neigung.

123° 19' an Polkanten,

84 20 „ Basekanten.

Den letztern Winkel fand Herr *Kupffer* zu $84^{\circ}19'$. Die Theorie, mittelst welcher man es schärfer nehmen kann als mittelst der Beobachtungen, parallelisirt hier abermals mit diesen.

3. *Tetragonaler Zeagonit. Zeagonit. Abrazit.*

$$P = \frac{66}{72} O' = \frac{11}{12} O' = 1 - \frac{1}{12} O'.$$

$122^{\circ} 54' 55''$ an Polkanten,

85 1 15 „ Basekanten.

Herr *Brooke* fand diese Neigungen zu

122 24' an Polkanten,

85 2 „ Basekanten.

4. *Tetragonaler Mellit. Honigstein.*

$$P = \frac{57}{72} O' = \frac{19}{24} - \left(\frac{1}{16} - \frac{1}{36} \right) O'.$$

$118^{\circ} 18' 59''$ an Polkanten,

93 1 15 „ Basekanten.

Nach eigenen Messungen betrug die Neigung der Basekanten $93^{\circ}0'$ bis $93^{\circ}1'$. Zu der Bestimmung hatte ich ein kleines Individ des *Werner'schen* Museum's gewählt, was perimetrisch gemessen werden konnte. Hierbei hatte ich die Complementary der Winkel mit den Winkeln selbst verwechselt, — ein Versehen, woraus ich sodann zu dem Schlusse kam, daß *Haüy* dasselbe begangen habe. *) Mein Freund und College *Naumann* machte mich zuerst auf diesen Irrthum aufmerksam. Sodann wies ihn Herr *Gustav Rose* **) nach. Es hatte derselbe das einzige Gute, daß die genannten nachgemessen, und jener nach mündlicher, dieser nach gedruckter Angabe, gewöhnlich nahe an 93° gefunden haben. Diese Controle kann mir also lieb seyn, wie mir jede andere von treuen Beobachtern immer nur erwünscht seyn kann. — Da in dem Basekantenwinkel $\frac{581}{720} O'$ gleich ist dem Complementary von $\frac{717}{720} O'$, so mußte in diesem Falle

*) *Schweigger's Jahrb. d. Chem. u. Phys.* 1823. B. I. S. 356.

**) *Poggendorff's Annalen d. Phys. B.* XIII. S. 170.

eine Correspondenz mit der Theorie wieder herauskommen, wenn sie in dem erstern schon gefunden war.

5. *Tetragonales Schwarzmangan-Erz.* Schwarzer Braunstein.

$$P = \frac{1126}{720} O' = \frac{200}{180} O' = \frac{1}{3} - \frac{1}{180} O'.$$

105° 25' 37" an Polkanten,

117 54 13 „ Basekanten.

Vom Herrn *Haidinger* werden folgende Abmessungen gegeben:

105° 25' an Polkanten,

117 54 „ Basekanten.

6. *Tetragonaler Albin. Ichthyophthalm. Apophyllit.*

$$P = \frac{1268}{720} O' = \frac{317}{180} O' = \frac{1}{4} + \frac{1}{50} O'.$$

104° 6' 42" an Polkanten,

120 49 19 „ Basekanten.

Herr *Fuchs* fand den letztern Winkel zu 120° 50'.

7. *Tetragonaler Kupfer-Kies.*

$$P = \frac{1418}{720} O' = \frac{709}{360} O' = 2 - (\frac{1}{30} - \frac{1}{330}) O'.$$

101° 49' 40" an Polkanten,

126 9 39 „ Basekanten.

Wenn man die Polkanten dieser *Kupfer-Kies*-Pyramide abstumpft, so erhält man die primäre Pyramide des brachytypen *Mangan-Erzes Haidinger's*, weil beide Mineralien einerlei Ableitungszahl haben. Letztere Pyramide ist auch die beim *Kupfer-Kies* gewöhnlichere. Hier tritt also der merkwürdige Fall einer wirklichen Gleichheit in den Abmessungen zweier ganz verschiedenen mit Ausnahme dieses Verhältnisses gar nicht ähnlichen monoaxen Substanzen ein. Es war dieser Fall, welcher mich auf die Entdeckung der Progressions-Zahl führte. Hier kann man mit Wahrheit von Isomorphismus sprechen, aber nicht in den Fällen, in welchen man gewöhnlich davon spricht. Eben die Dinge die als zwei Specien isometrisch sind, haben im Uebrigen nie so viel Aehnlichkeit, daß sie in ein Geschlecht gezählt wer-

den können, weder in ein mineralogisches noch in ein chemisches.

Vergleichen wir nun noch die theoretisch ermittelten Abmessungen mit denen von der Beobachtung gebotenen; so ergibt sich hier, daß wenn man beim Mellit das Mittel aus den angeführten besten Beobachtungen wählt, die Differenz zwischen Erfahrung und Theorie nur bei *einem* der sieben hier betrachteten Mineralien *eine* volle Minute übersteige, aber noch nicht $1\frac{1}{2}$ Minuten.

Es betragen nun aus beiden Stellungen die Differenzen:

bei 18 Mineralien 15 weniger als eine Minute,
 1 eine Minute,
 1 ungefähr $1\frac{1}{2}$ Minute,
 1 ungefähr $2\frac{1}{2}$ Minuten.

Solche Ergebnisse setzen jeden in den Stand, die Aechtheit der Theorie und ihren Werth zu prüfen. Sie wird sich hoffentlich bald Freunde erwerben.

II. Hexagonale Ordnung.

A. Einzelnes.

Ich will hier nur einige wenige der hierher zu rechnenden Substanzen mit aufführen, da es dießmal mehr auf homöometrische Reihen abgesehen ist. Die einzeln betrachteten Mineralien und die Apatite haben Primärformen in der Stellung des Dihexaëders.

1. *Glasiger Quarz*. Krystallinische Quarze mit Ausnahme der Eisenkiesel.

P, d. i. die primäre hexagonale Pyramide, oder R, d. i. deren Hälftgestalt, das Rhomboëder $= \frac{645}{716} = \frac{123}{143} = 1 - (\frac{1}{16} - \frac{1}{36})$ D oder H,

P = $133^{\circ} 44' 38''$ an Polkanten,

103 30 58 „ Basekanten.

R₁ = 94 15 34 „ Polkanten

95 44 26 „ Mittelkanten.

Diese Bestimmung wird besonders auffallend durch die Messungen von dem verdienstvollen *Malus* unterstützt, der den Polkantenwinkel $= 133^{\circ} 44' 30''$ fand. Auch den *Kupffer'schen* Messungen, $103^{\circ} 33'$ an Basiskanten, und den *Phillips'schen*, $94^{\circ} 15'$ bei R, kommt sie ganz nahe.

Wenn man aus der primären Pyramide des *nigri-nen Dur-Erzes* eine Pyramide von doppelter Axenlänge $= 2P$ ableitet, so ist diese *isometrisch mit dem glasigen Quarze*, d. h. beide Mineralien haben in den Gliedern der Hauptreihen ihrer Pyramiden (freilich dort tetragonale, hier hexagonale) nicht blofs einerlei Axenlängen, sondern auch einerlei Neigung ihrer Flächen an den Basiskanten. Zugleich ein merkwürdiges Beispiel dafür, daß gleiche Abmessungen solchen Mineralien zukommen, die im Aeußern sehr verschieden sind. Solche Erfahrungen dürften zugleich beweisen, daß die primären Dimensionen der einzelnen monoaxen Substanzen von einem allgemeingültigen mathematischen Grundgesetze abhängig sind.

Der gelbe und der rothe Eisenkiesel haben weit davon entfernte Winkel. Jener hat ein Rhomboëder dessen Polkanten mir ganz nahe an 93° gaben. Ich darf versichern, daß hier eine der älteren und einfachern Ansichten des Herrn *Berzelius* über die selbstständige Mischung dieser Dinge von der krystallographischen Seite bald ihre volle Genugthuung erfahren werde.

Durch *Gustav Rose* *) sind wir neuerlich in der Kenntnifs von den *Apatit-Späthen* und *hexagonalen*

*) *Poggendorff's Ann. der Phys. u. Chem.* 1827. St. 2. S. 213.
Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1828. H. 10. (N. R. B. 4. H. 2.)

Blei-Späthen sehr bereichert worden. Prüft man die gefundenen Abmessungen mittelst der Progressions-Theorie, so ergibt sich's um so mehr, daß man bei jenen Dingen verschiedene Specien zu unterscheiden habe.

Als Primärformen dienen bei den *Apatit-Späthen* makroaxe hexagonale Pyramiden, nach denen zuweilen selbst Spaltbarkeit hervortritt. Herr G. Rose giebt zur Vergleichung den Winkel der x Flächen an, d. i. die Neigung zweier an einem Pole gegenüberliegender Flächen einer Pyramide $\frac{1}{2} P$ der dihexaëdrischen Stellung, welche die halbe Axenlänge der Primärform hat.

2. Bei dem *Apatit vom Laacher See* beträgt jene Neigung $99^\circ 48'$. Den Theilwerth der Primärform zu $\frac{358}{720} = \frac{143}{120} D$ angenommen, resultirt jener Winkel zu $99^\circ 45' 46''$, also mit $0^\circ 2' 14''$ Differenz. Derselbe Winkel beträgt bei der Primärform $61^\circ 22' 4''$

3. *Spargelstein von Cabo de Gata*; x auf $x = 99^\circ 32'$ entspricht dem Theilwerth $\frac{362}{720} = \frac{431}{90} D$ mit $99^\circ 32' 0''$. Hier ist also gar keine Differenz. — Derselbe Winkel beträgt bei der Primärform $61^\circ 8' 3''$.

4. *Milchiger Apatit vom St. Gotthard*; x auf $x = 99^\circ 26'$ entspricht dem Theilwerthe $\frac{363}{720} D$ mit $99^\circ 26' 3''$. Derselbe beträgt bei der Primärform $61^\circ 4' 34''$.

5. *Apatit von Ehrenfriedersdorf, haplotyper*; x auf $x = 99^\circ 23'$, entspricht dem Theilwerthe $\frac{364}{720} = \frac{91}{180} D$ mit $99^\circ 22' 9''$. Derselbe Winkel beträgt bei der Primärform $61^\circ 1' 5''$. Die Fläche x bekommt also den Werth $\frac{5}{3} HH$, und dieses ist einer der einfachsten Theilwerthe, welche ich überhaupt erhalten habe.

Die *hexagonalen Blei-Späthe* haben sämmtlich Spaltbarkeit nach einer brachyaxen hexagonalen Pyra-

mide — wenn auch manchmal nur in Spuren — und zwar nach der, welche dem $\frac{1}{2} P$ der Apatit - Späthe entspricht.

6. *Brauner Blei - Spath, haplotyper, (Braunbleierz)* von *Bleistadt* hatte genau denselben Winkel von x auf $x = 99^\circ 23'$, wie der 864 theilige Apatit, und folglich den Theilwerth $\frac{3}{4}$. Es tritt hier also der sehr merkwürdige Umstand ein, daß zweierlei Specien, wenn auch nicht in der primären, doch in den secundären Formen ganz einerlei, also *isometrisch* sind, wie wir oben schon das Aehnliche bei dem tetragonalen Kupfer-Kies und brachytypen Mangan-Erz erkannt haben.

Wie man aus diesem Ergebnisse der Isometrie zu der Meinung kommen konnte, daß überhaupt Apatite und Grünbleierze isomorph seyen, verstehe ich durchaus nicht. *Die Apatite sind ja unter einander nicht isomorph, nicht gleichgestaltet, sondern nur homöometrisch, nur von ähnlicher Abmessung.* Alles was man von dem sogenannten Isomorphismus dieser Dinge sagen kann, das ist schon bemerkt: eine Specie der Apatite, und zwar die am meisten makroaxe, hat einerlei Abmessung mit einer Specie der Blei-Späthe, und zwar die am meisten makroaxe jener Reihe hat einerlei Abmessung mit der am meisten brachyaxen dieser Reihe. Denn auch das ist ein klarer Beweis gegen den Isomorphismus der übrigen Specien, daß da, wo die Reihe der Apatite aufhört, die Reihe der Blei-Späthe erst beginnt.

7. Die Neigung der x Flächen des *Arsen-Blei-Spaths* von *Johann Georgenstadt* beträgt nach den Herren *Mohs* und *Haidinger* $100^\circ 20'$, da sie von *G. Rose* nur zu $99^\circ 2'$ gefunden ward, welcher Winkel dem Theilwerthe $\frac{4\frac{3}{20}}{2} = \frac{22}{48} HH$ am nächsten kommt, nämlich

mit $98^{\circ} 13' 5''$. Allein die brachyaxen Primärformen der Apatite sind eigentlich, den in der Einleitung gegebenen Regeln gemäß, aus dem Hexadodekatoëder abzuleiten, oder vielmehr aus dem Dihexadodekatoëder $\equiv D'$ d. i. aus einer schematischen hexagonalen Pyramide, welche gerade so aus dem Hexadodekatoëder entsteht, wie das Dihexaëder aus dem Hexaëder. Darum ist der Theilwerth richtiger zu $\frac{862}{720} D'$ angenommen, welcher jenen Winkel zu $99^{\circ} 2' 33''$, also nur mit $0^{\circ} 0' 33''$ Differenz resultiren läßt.

8. Der *grüne*, angeblich an Phosphorsäure reichste, *hexagonale Blei-Spath*, dessen specifisches Gewicht von Haüy zu 6,9111 bestimmt worden, hat die Neigung $99^{\circ} 16'$ der x Flächen, nach Herrn Haidinger. Der Theilwerth $\frac{856}{720} = \frac{433}{360} D'$ giebt $99^{\circ} 14' 22''$.

9. Die Neigung der x Flächen bei dem *braunen Blei-Spathe von Mies* in Böhmen zu $98^{\circ} 13'$ entspricht dem Theilwerthe $\frac{882}{720} = \frac{49}{40} = \frac{5}{4} - \frac{1}{40} D'$ mit $98^{\circ} 13' 5''$.

B. Einige Geschlechter, deren Glieder homöometrisch und zum großen Theil ganz neu bestimmte Specien sind.

Die hier zu betrachtenden Geschlechter sind:

1. das der Eisen-Erze
2. das der Carbon-Spathen und
3. das der Turmaline.

1. Das Geschlecht der Eisen-Erze (welches viele sogenannte Titaneisen enthält).

a. Einleitung.

Die hier genannten Eisen - Erze *) haben theils makroax (spitz) rhomboëdrische, theils oktaëdrische Primärformen. Denn ob es gleich für die Prüfung und für

*) Meine Charakteristik 2te Aufl. S. 104.

die Erweiterung der Progressions-Theorie nur auf die hexagonalen Eisen - Erze hier abgesehen war, so ist doch die Verwandtschaft mit den tesseraleen eine zu innige, als daß man nicht auch zugleich diese berücksichtigen müßte. Nur muß dabei sehr beklagt werden, daß wir bei den tesseraleen Substanzen nicht das Hilfsmittel besitzen, was wir bei den monoaxen mit so wichtigem Erfolge benützen. Darum sind bei jenen die Massen-Kennzeichen mit verdoppelter Genauigkeit in Anwendung zu bringen.

Alle makroax rhomboëdrische Eisen - Erze sind nach ihren Primärformen spaltbar, nur in sehr verschiedenem Werthe. Die meisten sind es zugleich nach dem nächst flachern Rhomboëder der um 60° gedrehten Stellung, nach $\frac{1}{2} R'$. Vergleichen wir das aus dem Oktaëder zu erhaltende schematische Rhomboëder ($= 2 H'$): so erscheint das Hexaëder als $\frac{1}{2} R'$, und merkwürdig genug spalten die meisten Eisen - Erze nicht bloß nach der oktaëdrischen Primärform, sondern auch hexaëdrisch. Also findet in diesen Verhältnissen noch eine besondere Aehnlichkeit, fast könnte man sagen, eine Art von Homöometrie Statt. — Die basische oder axotome Spaltungsrichtung der rhomboëdrischen Specien ist allenthalben richtiger als eine schalige Zusammensetzung anzusehen. Es fragt sich aber freilich überhaupt: ob nicht jede Spaltbarkeit von Zusammensetzung herühre.

Die Rhomboëder der Eisen - Erze werden aus dem Hexaëder abgeleitet. Ihre Reihung findet nach der Abnahme der Länge ihrer Rhomboëder Statt. — Die Reihung der tesseraleen Erze erfolgte nach der Zunahme des specifischen Gewichts derselben.

b. Eisen-Erze mit rhomboëdrischer Primärform.

1. Erste Specie.

Glanziges Eisen-Erz.

Kürzer: *Glanz-Eisen-Erz.* Rhomboëdrisches Eisen-Erz,
(Mohs.)

Trivial-Name: *Eisenglanz* z. Th.

Die Benennung hat auf die große Aehnlichkeit mit den Glanzen Bezug, so wie auf den Trivial-Namen.

Glanz, metallisch.

Farbe, stahlgrau, eisenschwarz.

Strich, kirsch- und bräunlichroth, selten bis röthlichbraun.

Primärform: Makroaxes Rhomboëder = $\frac{1}{2}\frac{1}{2}\frac{1}{2} H = \frac{2}{3}\frac{2}{3}\frac{2}{3} H = \frac{1}{2}\frac{1}{2}\frac{1}{2}$
+ $\frac{1}{2}\frac{1}{2}\frac{1}{2} H = R$,

$R = 85^\circ 56' 37''$ Neigung der Flächen an Polkanten,

32 20 37 " " " gegen die Hauptaxe.

Gewöhnliche hexagonale Pyramide in (er um 30° gedrehten Stellung = $\frac{1}{2} P'$ (in den Zeichnungen n):

$127^\circ 59' 45''$ Neigung der Flächen an Polkanten,

122 31 11 " " " " Basekanten,

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, fast immer deutlich, doch auch zuweilen mit ziemlicher Unterbrechung; weniger deutlich flach rhomboëdrisch = $\frac{1}{2} R'$; auch basisch, dieses in sehr vollkommene schalige Zusammensetzung übergehend.

Härte = $8\frac{1}{2}$ bis $8\frac{1}{4}$. In dünnschalig zusammengesetzten Varietäten (wegen leichter Zersprengbarkeit) scheinbar minder hart.

Specifisches Gewicht. Ich hielt es für nöthig, eine ziemliche Anzahl von Varietäten darauf zu untersuchen, um Gewissheit zu erlangen, daß sich diese Specie dadurch allemal von der haplotypen unterscheide. Das glänzige Eisen-Erz ist bekanntlich oft zusammengesetzt, und solche Abänderungen trennte ich vor dem Wägen nach allen sichtbaren Klüftchen. Auch fand ich, daß viele krystallisirte Abänderungen im Innern oft Poren haben, zuweilen ganz schlackenähnliche. Gewöhnlich geben solche den dunkelsten Strich.

5,200 dünne tafelfartige Sublimat-Krystalle; wahrscheinlich vom Vesuv. Das Gewicht dieser Varietät, welche auch vom Puy de Dome, vom Mont d'or, vom Stromboli, von Cameni u. s. w. bekannt ist, kann man wegen der schaligen Zusammensetzung nicht gut rein erhalten. Obige Bestimmung ist daher nur als eine annähernde anzusehen.

5,214 Krystall vom St. Gotthard, nach H. G. Rose.

- 5,224 Spaltungsgestalten von Longbanshytta in Wermeland,
- 5,230 das von Bamle in Norwegen, nach H. G. Rose,
- 5,238 ein Spaltungs-Rhomboëder von Utö in Schweden,
- 5,239 eine Partie kleiner bunt angelaufener Zwillinge von Altenberg in Sachsen,
- 5,248 Bruchstücke eines derben vom schwarzen Crux bei Suhl in Henneberg. Dieser hat den dunkelsten Strich. Erhalten vom Herrn Bergmeister Perlberg.
- 5,251 Krystall-Bruchstücke, von Elba,
- 5,251 eine krystallische Varietät aus Schweden, nach den Herren Mohs und Haidinger,
- 5,253 stahlgrau, deutlich spaltbar, von unbekanntem Fundorte,
- 5,253 Krystall-Bruchstücke, von Elba, andere Stufe.
- 5,258 dergleichen; ebendaher, dritte Stufe,
- 5,261 Bruchstücke von einander getrennter Zusammensetzung-Stängel, von Altenberg.

Dafs der Theilwerth $\frac{57}{60} H$ und die darnach berechneten obigen Abmessungen gewählt werden mußten, geht nicht allein aus der Angabe der Herren Mohs und Haidinger, $85^{\circ} 58'$ für R , hervor. Ich habe ebenfalls sehr befriedigende Messungen vorgenommen, und war dazu namentlich deshalb veranlaßt, weil ich unter den Eisenglanzen mit rothem Strich eine neue Specie, das haplotype Eisen-Erz auffand, der ähnliche Dimensionen zukamen. Am Elbaner glänzigen Eisen-Erz fand ich R unmittelbar zu $85^{\circ} 55'$. Das sublimirte vom Vesuv konnte ich völlig genügend messen, und es gab mir die Neigung von OR (Basis) auf R fast immer nur $122^{\circ} 21'$, da sie nach der Theorie $122^{\circ} 20' 37''$ beträgt. Nimmt man das Mittel aus allen diesen Messungen, so erhält man einen Werth, der dem angenommenen bis auf sehr wenige Secunden gleich kommt. Uebrigens mögen die sublimirten Krystalle jeden Krystallomejer zur Controle einladen.

Von drei Elbaner Abänderungen ist anzumerken, dafs die Gestalt R auch holoëdrisch, mithin dirhombo-

ëdrisch vorkommt. Der Krystall Fig. 10 zeigt alle Polkanten der Pyramide $\frac{4}{3}P$ abgestumpft.

An der Vesuv'schen Abänderung nahm ich ein für diese Specie neues Gesetz der Zwillings-Verwachsung wahr. (Fig. 11.) In beiden Individuen liegen die *R* Flächen einmal parallel. — (Genau von der Art sind die Zwillinge vom sublimirten Arsen.)

Bei Bestimmung des specifischen Gewichts muß man auch hier sehr behutsam verfahren, da nicht selten fremdartige Körper, und vielleicht mehr noch in den Krystallen als in den derben Massen, eingeschlossen sind. Manche Abänderungen sind selbst im Innern ganz porös; so jene von Suhl, von Utö, von Elba. Da Herr *G. Rose* das Gewicht der letztern nur zu 5,191 angegeben, so wiederholte ich diese Bestimmung an Stücken von drei Stufen verschiedenen Ansehens. Ich muß nun um so mehr an der Richtigkeit jener Angabe zweifeln, als sie auch nicht mit den anderen Erfahrungen in Uebereinstimmung gebracht werden kann.

Von in dieser Abhandlung noch nicht genannten Varietäten gehören ferner der Eisenglanz von Frammont im Elsaß und vom Tännig bei Schwarzenberg im Erzgebirge hierher. Ferner möchten die meisten Eisenglimmer hieher zu zählen seyn. Mit den Rotheisenerzen dürfte es sich hingegen anders verhalten. — Unzweifelhaft scheint es, daß diese Specie die verbreitetste von allen der rhomboëdrischen Abtheilung sey.

Gewöhnlich betrachtet man das glänzige Eisen-Erz als reines rothes Eisen-Oxyd. Von der Abänderung von Elba hat jedoch Herr *Berzelius* erwiesen, daß sie titanhaltig sey. Es fragt sich, ob dieß nicht vielleicht in einem gewissen Grade von allen gilt?

2. Zweite Specie.

Axotomes Eisen - Erz (Mohs).

Trivial - Name: *Titaneisen aus Gastein.*

Glanz, halbmatt.

Farbe, eisenschwarz mit einer merklichen Neigung ins Braune (sehr charakteristisch).

Strich, schwarz.

Primärform: Makroaxes Rhomboëder = $\frac{1}{2}\frac{1}{2}\frac{1}{2} H = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\frac{1}{2} H = R.$

$R = 85^{\circ} 59' 29''$ an Polkanten,
32 22 32 gegen die Axe.

$\frac{1}{3} P' = 128^{\circ} 0' 21''$ an Polkanten
122 27 35 " Basekanten

Spaltbar, sehr unvollkommen primär-rhomboëdrisch, eben so basisch, in deutliche schalige Zusammensetzung übergehend.

Härte = 6 bis 7.

Spec. Gewicht: 4,661 das von Gastein in Salzburg, nach Herren Mohs und Haidinger. Wegen der schaligen Zusammensetzung kann bei dieser Abänderung leicht ein geringeres Gewicht erhalten worden seyn.

4,739 Menakeisenstein von Egersund in Norwegen, nach Herrn G. Rose.

4,745 desselben, aus dem Stubeithale in Tyrol, eigene Wägung.

4,750 desselben, von Egersund, nach Herrn G. Rose.

4,751 desselben, eben daher, eigene Wägung.

4,766 } sogenannter Ilmenit nach Herrn G. Rose,

4,758 } aus dessen Untersuchungen wohl die

4,808 } Identität mit dem axotomen Eisen - Erze hervorgehen dürfte. Nur die letzte Wägung wurde als ganz genügend angesehen.

Die Gestalt $\frac{1}{3} P'$ soll nur hemiëdrisch, mithin als ein Rhomboëder vorkommen, und tritt erst in Zwillingen holoëdrisch auf. *) — Auszeichnender für diese Specie ist die Farbe im frischen Bruch und die geringere Härte.

*) *Treatise on Mineralogy by Mohs and by Haidinger*
Vol. II. S. 398.

Aus den Untersuchungen des Herrn *Gustav Rose* *) über den Ilmenit u. s. w., welchen Herr *Kupffer* **) zuerst beschrieb, aber für rhomboëdischer Krystallisation hielt, scheint wohl die Identität mit dem axotomen Eisen-Erze hervorzugehen.

Wie sehr die Progressions-Theorie den *genauen* Messungen entspreche, beweiset abermals das axotome Eisen-Erz, von welchem Herr *Mohs* das primäre Rhomboëder zu $85^{\circ} 59'$ angiebt, indem nach der Theorie hier nur noch $0^{\circ} 0' 29''$ Secunden zugesetzt werden dürfen.

Es scheint, daß man den Menakeisenstein von Egersund und den aus dem Stubeithale damit vereinigen dürfe. Endlich zweifle ich nicht, daß ein Mineral hieher gehöre, ***) welches in der Gegend von Wildenau, und neuerlich auch wieder an der Morgenleite bei Schwarzenberg, durch den Herrn Finanz-Procurator *Lindner* aufgefunden worden, und nach Herrn *John* †) aus 65,0 Titanoxyd, 32,5 Eisenoxyd, 1,5 Manganoxyd und 1,0 unbestimmten Metalls besteht. Neuerlich erhielt ich dergleichen von Niederkirchen in Rhein-Baiern, durch die Güte des Herrn Markscheiders *Euler*, dünn tafelförmig in Trachyt rothen und weissen Orthoklases eingewachsen. Die beiden letzten Abänderungen haben das Ansehn wie jene von Gastein.

3. Anhang.

Crichtonit (*Craitonite*)

Das spitze Rhomboëder des *Crichtonit's* giebt Herr *Phillips* zu $61^{\circ} 20'$ und Herr *G. Rose* zu $61^{\circ} 29'$ Nei-

*) *Poggendorff's Annalen d. Physik.* Bd. IX. S. 236.

**) *Kastner's Archiv der Naturlehre.* Bd. X. S. 1.

***) *Meine Charakteristik des Mineral-Systems.* 2te Ausg. S. 243.

†) *Dessen chemische Untersuchungen.* B. VI. S. 318.

gung der Flächen an Polkanten an. Doch beklagen sich beide über unzureichende Spiegelung der Flächen beim Messen. Jene Winkel stimmen freilich weder unter einander, noch mit denen der obigen Specien. Man darf über die Natur des Crichtonit's nicht eher bestimmt urtheilen, als nachdem man über seine Härte - und Gewichtsgrade aufser Zweifel seyn kann. Daß das in Herrn v. Leonhard's Oryktognosie angegebene Gewicht nicht hieher passe, wird unten bemerkt werden.

Wahrscheinlich ist das obige sehr spitze Rhomboöder des Crichtonits eins von fünffacher Axenlänge, ein 5 R, im Vergleiche mit demjenigen seiner Rhomboöder, das homöometrisch mit den primären der hier betrachteten Eisen - Erze ist, was auch schon Herr G. Rose vermuthete. Da aber jener schwarzen Strich giebt, so entsteht die Frage, kann er axotomes oder hystatisches Eisen - Erz seyn?

Ein Rhomboöder 5 R — und dergleichen sind in der Natur nicht selten — würde bei dem *hystatischen Eisen - Erze*

61° 34' 25" an Polkanten,
7 15 45 gegen die Axe,

bei dem *axotomen Eisen - Erze* aber

61° 33' 21" an Polkanten,
7 13 37 gegen die Axe,

Neigung der Flächen haben. Hiernach käme die Abmessung des Crichtonit's dem axotomen Eisen - Erz am nächsten, und es wäre möglich, daß er von diesem nur eine Abänderung sey, zumal wenn die Rose'sche Messung den Vorzug vor der Phillips'schen haben sollte, wie mir sehr wahrscheinlich ist. Auch die Farbe scheint dafür zu sprechen. Ist hingegen eine der obigen zwei Abmessungen eine richtige, oder liegt die Wirklichkeit



in ihrer Mitte: so müßte Crichtonit als besondere Specie betrachtet werden. Wenn man R aus $5 R$ zu $61^{\circ} 29'$ Polkantenwinkel berechnet: so giebt dieser $85^{\circ} 6' 36''$ Neigung der Polkanten. Ich setze dies Beispiel her, nur um zu zeigen, wie höchst genau dieser Winkel bei sehr makroaxen Gestalten gemessen seyn müsse. Denn da, wo die Rhomboëder $5 R$ nur um 4 Minuten differiren, beträgt die Abweichung der primären Rhomboëder von einander schon 53 Minuten.

4. Anhang.

Iserin.

Eine frühere Meinung über das, was man Iserin nennt und wirklich von der Iserwiese in Schlesien ist, nämlich dafs dieses Mineral identisch mit dem trappischen Eisen-Erze sey, nehme ich seitdem zurück, wo ich wahrgenommen, dafs die Gewichte selbst bei einer schweren oxydischen Mineral-Specie gar nicht so sehr schwanken, als früherhin angenommen worden, und wo ich mich überzeugt hatte, dafs der Iserin mindestens sich ähnliche Dinge begreift.

Die Körner sind von verschiedenem innern Ansehn, bald lebhaft glänzend und muschelrig, bald auch von minderem Glanz und unebenem Bruche. Von ersterer Art sind die, welche ich früher allein nur kannte.

Herr *Gustav Rose* giebt davon folgende Gewichte an:

4,681 ein weniger magnetisches Korn,

4,760 „ mehr „ „ „

dagegen fand ich:

4,756 ein sehr schwach magnetisches Korn,

4,933 ein anderes sehr schwach magnetisches.

Es ist hier also durchaus keine Uebereinstimmung, und man muß bei diesem Minerale das Auffinden von besseren Exemplaren abwarten. Nicht minder sind die

chemischen Analysen davon auffallend verschieden. Klaproth hatte den Iserin (a) zerlegt, und neuerlich Herr Heinrich Rose *) ein (b) stark magnetisches und (c) einschwach magnetisches Stück.

	(a)	(b)	(c)
Eisenoxydul	72	49,88	47,42
Titanoxyd	28	50,12	52,58
	<hr/> 100	<hr/> 100	<hr/> 100

Diese Abweichung kann kaum blofs in der Methode der chemischen Scheidung des Titanoxydes vom schwarzen Eisenoxydul ihren Grund haben.

5. Dritte Specie.

Haplotypes Eisen - Erz.

Trivial Name: Eisenglanz aus der Schweiz z. Th.

Haplotyp, d. h. einen einfachen Charakter in seiner Gestaltung habend, wegen des einfachen Theilwerths.

Glanz, halbmetallich.

Farbe, eisenschwarz bis wenig ins Stahlgraue geneigt.

Strich, dunkel bräunlichroth.

Primärform: Makroaxes Rhomboëder = $\frac{1}{3} \frac{9}{8} H = \frac{1}{2} H = R$.

$R = 86^{\circ} 7' 39''$ an Polkanten,
32 28 21 gegen die Axe.

$\frac{2}{3} P' = 128 \ 3 \ 39$ an Polkanten,
122 16 43 an Basekanten.

Bekannte Gestalten in den Combinationen sind:

$0 R$; $\frac{1}{2} R$; $\frac{1}{3} R'$; R ; $2 R$; ∞R ; $\frac{1}{3} P'$; $\infty P'$.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, nach R , sehr unvollkommen.

Spuren nach $\frac{1}{3} R'$. Ferner basisch, manchmal in deutliche schalige Zusammensetzung übergehend.

Härte = 8,5.

Specifisches Gewicht = 4,9144 eine Partie Krystall-Fragmente,
4,9149 eine dergleichen.

Das haplotype Eisen-Erz ist ungemein leicht mit dem glanzigen zu verwechseln, doch namentlich durch das Gewicht davon zu unterscheiden. Ich würde, was

*) Poggendorff a. a. O. S. 289.

ich gern gestehen will, nicht so bald auf die Entdeckung dieser neuen Specie gekommen seyn, wäre sie nicht mit dem rutilen Dur-Erze (Rutile) auf eine geometrisch bestimmte Weise verwachsen. Es liegen nämlich (Fig. 12) die Prismen (eine Combination aus ∞P mit $\infty P'$, P und $2P'$) des letztgenannten so, daß die Seitenflächen ∞P parallel mit der Basis des haplotypen Eisen-Erzes, und die Pyramiden - Flächen von jenem parallel den Rhomboëder - Flächen von diesem sind, so daß die einen und die anderen vollkommen parallelspiegeln.

Da ich nun kürzlich erst auf eine sehr genügende Weise das rutilen Dur-Erz gemessen hatte, so liefs sich hieraus urtheilen, ob der Winkel, den P und ∞P bei diesem Minerale mit einander machen, derselbe sey, den $\circ R$ und R bei dem glanzigen Eisen - Erze haben. Indessen stimmten die Winkel nicht überein, wenn ich die *Mohs'sche* Charakteristik für letztere Specie zum Anhalten nahm. Nun mafs ich das Mineral selbst, und fand den eben bemerkten Winkel in vollkommener Uebereinstimmung mit den früher erhaltenen Winkeln vom rutilen Dur - Erze, aber nicht mit denen anderer glanzigen Eisen - Erze, die ich gleichfalls — man sehe oben — darauf prüfte. Den Winkel $\circ R$ mit R gab nämlich das Reflexions - Goniometer bei dem haplotypen Eisen - Erze sehr scharf zu $122^{\circ} 28'$. Da sich jedoch Glanz, Farbe und selbst Strich ganz wie bei dem glanzigen verhielten: so bemühte ich mich durch eine neue Reihe von Untersuchungen die Identität der beiden Specien nachweisen zu können. Doch vergeblich. Es blieb bei einer Differenz der Rhomboëder von ungefähr 11 Minuten in der Flächenneigung an den Polkanten. Endlich nahm ich das specifische Gewicht von dem haplotypen, und da

entschied auch dieses Merkmal auf eine überraschende Weise für die Selbstständigkeit der Specien, wie ich solche hier gebe.

Noch viel merkwürdiger ist es, *dafs jene Uebereinstimmung der Winkel aus zweierlei Substanzen, aus zweierlei Krystallisations - Ordnungen, und nach einem eigenthümlichen Gesetze regelmäfsig verwachsen, nur durch die krystallographische Progressions - Theorie erklärlich gemacht werden kann, und für die Richtigkeit derselben einen absoluten Beweis abgibt.*

Es ist bereits gezeigt worden, dafs Hexaëder und Oktaëder, auf diametral gegenüberliegende Ecken vertical gestellt, einerlei Neigung ihrer Flächen gegen diese verticale Axe haben. Man nehme Fig. 13

$$\begin{array}{l} bb' : a a' = 1 : \sqrt{2} \\ aa' : dd' = 2 : 1 \\ \hline 1 : \sqrt{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} : 1 \\ \hline 1 : \frac{1}{2}\sqrt{2} = 2 : \sqrt{2} : 1 \end{array}$$

$\frac{1}{9}$ Hexaëder ist nämlich (wenn es nach Ecken aufrecht gestellt worden) gleich geneigt gegen die verticale Axe, wie $\frac{2}{9}$ Oktaëder gegen die Queraxe, die durch zwei Basekanten der primären Pyramide des rutilen Dur-Erzes gelegt ist; das haplo type Eisen - Erz hat aber $\frac{1}{9}$ H zu seinem Theilwerth, indem der des rutilen Dur-Erzes $= \frac{2}{9}$ O ist.

Dieser höchst merkwürdige Fall beweiset, dafs letztgenanntes Erz nur mit dem haplotypen Eisen - Erze, aber nicht mit den übrigen von rhomboëdrischer Primärform, auf die beschriebene Weise regelmäfsig verwachsen seyn könne.

Zur Zeit kenne ich blofs Graubündten als Vaterland des haplotypen Eisen - Erzes, wo es auf Bergkrystall-

Drusen aufsitzend vorkommt. Die Stücke welche die hiesige Bergakademie besitzt, hatte Herr *Caspari* zu Chur besorgt.

Was ich von schweizerischen Eisenglanzen kennen gelernt habe, ist theils die haplotype, theils die hystatische Specie. Doch zufolge einer Gewichtsbestimmung des Herrn *G. Rose* (m. s. oben) käme wohl auch die glanzige Specie in jenem Lande vor.

Vorläufigen Untersuchungen zufolge gehört auch diese neue Specie in chemischer Hinsicht zu der zahlreichen Gruppe sogenannter Titan - Eisen. Zugleich scheint sie des Mangans mehr als die übrigen zu enthalten.

6. Vierte Specie.

Hystatisches Eisen - Erz.

Trivial-Namen: *Titaneisen von Tvedestrand. Eisenrose.*

Glanz, halbmatt.

Farbe, dunkel eisenschwarz.

Strich, schwarz.

Primäroform: Makroaxes Rhomboëder $= \frac{7}{12} H = \frac{1}{2} - \frac{1}{12} H$
 $= R,$

$R = 86^{\circ} 10' 2''$ an Polkanten,

32 50 18 gegen die Axe.

$\frac{2}{3} P' = 128 \quad 4 \quad 36$ an Polkanten,

122 13 5 an Basekanten.

Gestalten: $0 R; \frac{1}{2} R; \frac{2}{3} R'; R; \infty R; \frac{4}{3} P; \infty P.$

Spaltbar, sehr unvollkommen, primär - rhomboëdrisch, auch basisch. Die schweizerische Abänderung gewöhnlich schalig zusammengesetzt. Unebener und muscheliger Bruch, dieser manchmal sehr deutlich.

Härte = 8 bis $8\frac{1}{2}$.

Specifisches Gewicht = 5,004 eine Partie kleiner Krystalle von Tvedestrand in Norwegen.

5,005 Krystall - Bruchstücke aus der Schweiz.

5,009 dergleichen, ebendaher.

Magnetisch, meist in hohem Grade.

Nach mehrmaliger Centrirung derselben Individuen erhielt ich die Neigung von $0 R$ (Basis) auf R immer

nur $122^{\circ} 30''$, nie eine Minute darüber und darunter. Bei dem Theilwerthe $\frac{722}{20}$ des Hexaëders beträgt aber dieser Winkel $122^{\circ} 30' 18''$. In vollkommener Uebereinstimmung damit giebt die Neigung an Polkanten $86^{\circ} 10'$. Obwohl die Krystalle von Tvedestrand (Fig. 8.) stets an den Kanten ein wenig zugerundet sind, so spiegeln doch die Flächen in dem Grade gut und eben, daß ich sie denen zur Uebung empfehlen darf, welche sich mit dem Reflexions - Goniometer zu beschäftigen anfangen. Unter den Schweizer Eisenrosen (Fig. 9.) giebt es selten einen Krystall, welcher zu guten Messungen geeignet ist, weil sie gewöhnlich rosenförmig gruppiert sind.

Die Abänderung von Tvedestrand geht aus der Krystallform vollkommen in die Körnerform über, und die letztere würde man für Geschiebe halten können, wenn sie lose zu finden wäre. Man kann auch deswegen das hystatische Eisenerz leicht mit dem trapischen (s. unten) verwechseln. Eine Stufe von etwa sechs Kubikzoll Größe, welche ein Gemenge von vorherrschendem Schalen - Granat mit wenigem Glimmer und Quarz war, lieferte mir einige hundert Krystalle und Körner, welche jedoch selten über Hirsekorn - Größe hatten.

Es giebt von dieser Abänderung viele Individuen, an denen häufig noch etwas Schalen - Granat anhängt, in welchem sie liegt, und der das specifische Gewicht 3,983 hat. Uebrigens sind sie gewöhnlich mit einem fremdartigen Ueberzüge belegt, der auch die Klüfte des Granats erfüllt, und den man durch Waschen entfernen muß. Erst nachdem ich auf das Genaueste alle Kry-

stalle und Körner mit anhängendem Granat ausgeschieden, die übrigen wohl abgerieben, gewaschen und wieder getrocknet erhalten hatte, erhielt ich nach wiederholter Wägung obiges Gewicht, da die rohen, d. h. die nicht abgeriebenen und ungewaschenen, nur 4,922 gaben. So erkläre ich mir die Abweichung, welche die obigen reinen Bestimmungen im Vergleiche mit der Angabe des Herrn *G. Rose* *), welcher das Gewicht zu 4,931 fand, zeigen.

Bei der magnetischen Eigenschaft sind einige besondere Umstände anzumerken. Krystalle und Körner mit völlig glatter Oberfläche, und leicht aus dem Granat ausspringend, sind weniger magnetisch, als die übrigen oberflächlich theils rauhen, theils mit dem Granat fest verwachsenen. Ferner giebt es Krystalle, die polarisch sind, aber ihre magnetische Axe geht nicht, wie man hätte vermuthen können, der Hauptaxe gleich, sondern einer Queraxe des Rhomboëders gleich.

Als Fundort der sogenannten Eisenerze giebt Herr *v. Leonhard* **), der das Mineral zu dem glanzigen Eisen-Erz^e rechnet, Fido im Kanton Tessin in der Schweiz an. Mir kam diese Abänderung zuerst als Crichtonit zu, und darum findet man auch das Gewicht desselben zu 5,0 auf S. 106 meiner Charakteristik des Mineral-Systems angeführt, welches sodann falsch, wahrscheinlich durch einen Druckfehler, nämlich zu 4,0, unter meinem Namen, bei Crichtonit in *H. v. Leonhard's* Handbuch der Oryktognosie S. 367 überging.

Herr *Heinrich Rose* ***) fand in dem hystatischen Eisen-Erze von Tvedestrand

*) *Poggendorff's Annalen* a. a. O. S. 290.

**) dessen Handb. d. Oryktognosie S. 547.

***) *Poggendorff* a. a. O. S. 289.

51,05 bis 51,54 Eisenoxydul und
48,95 „ 48,46 Titanoxyd.

7. Anhang.

*Eisen - Erz des Eisenglimmerschiefers aus
Brasilien.*

Aus den Exemplaren der rosenförmigen Zusammenhäufung des hystatischen Eisenerzes erhellet, daß dasselbe, in dünn tafelartigen Krystallen und in schali-ger Zusammensetzung bereits vorkommend, auch wohl in sogenannten Eisenglimmer übergehen könne und werde. Da nun das Eisen - Erz des brasilianischen Eisenglimmerschiefers, wenigstens in den Abänderungen, welche ich von *Morro de Villa rica* untersuchen konnte, kein glanziges Eisen - Erz ist, indem es weder rothen, noch braunen, sondern einen deutlichen schwarzen Strich giebt, und da auch die Farbe desselben nicht die Nei-gung ins Braune hat, welche für das axotome Eisen - Erz so charakterisch ist: so vermuthe ich sehr, daß jenes Erz der hystatischen Specie angehöre. Als ich diese Vermuthung dem Herrn Baron *A. von Humboldt* mittheilte, erwiederte er mir, daß ihm solches selbst sehr wahrscheinlich sey, da man namentlich viel Titan-eisen bei den amerikanischen Waschgolden finde.

Interessant wäre es sehr, zu erfahren, welche Specie in Gebirgsart ganze Züge von Bergen constituiren hilft. Eine chemische Untersuchung würde hier sehr zweckdienlich seyn. Und vielleicht entschließt sich Herr *Wöhler*, welcher eine Untersuchung der sogenannten Titaneisen vor hat, auch den brasilianischen Eisenglimmer zu analysiren. — Uebrigens thäte man besser Eisen-erzschiefer zu sagen, da man unter Eisenglimmer ge-wöhnlich nur Abänderungen des glanzigen Eisen - Erzes zu verstehen pflegt.

8. Schluss.

Noch bei keiner der vier Specien, die hier meist aufs Neue charakterisirt worden sind, erreicht der Unterschied zwischen den gefundenen Abmessungen und den theoretisch ermittelten eine halbe Minute! Daher gebrauche ich in diesen Fällen für die Charakteristik die Ergebnisse der Progressions-Theorie, oder vielmehr nur die kleinen Correctionen, welche durch dieselbe erhalten worden sind.

c. Eisen-Erze mit oktaëdrischer Primärform.

1. Fünfte Specie.

Trappisches Eisenerz.

Kürzer: *Trapp-Eisenerz*. Trivial-Namen: *Magnetischer Eisensand* *Werner's*, doch nicht der anderen Mineralogen. *Titan-eisenerz*, *B. Fer titané*, *Hallé*.

Der Name hat Bezug auf ursprüngliches Vorkommen in trappischen Gebirgsarten.

Glanz, vollkommen metallisch.

Farbe, dunkel eisenschwarz,

Strich, schwarz.

Primärform: Oktaëder. Bekannte Gestalten: *O*; *D*; Fig. 3 und 15.

Spaltbarkeit, nicht zu bemerken. Ausgezeichnet muscheliger Bruch.

Härte = 8 bis 8½.

Spec. Gewicht = 4,868 eine Partie Körner.

4,871 dergleichen nach *H. Mohs*.

4,873 ein Krystall, die Combination Fig. 15.

Stark magnetisch.

Ich kenne diese Specie nur in Basalten, Grausteinen und anderen plutonischen und vulkanischen Gebirgsarten. Secundär findet sie sich häufig lose im Sand am Fuße derselben. Hieher gehören namentlich die Abänderungen vom Heulenberg (hier auch Oktaëder) und von anderen Puncten der Gegend von Schandau, so wie vom Scheibenerger Hügel im Erzgebirge in Sachsen; von Unkel am Rhein; von Oberbergen am Kaiserstuhl;

von Frascati bei Rom, von wo ich unter Melaniten den Krystall Fig. 15 auffand; von Schima u. s. w. im böhmischen Mittelgebirge und vielen anderen Orten.

Wie oben bereits bemerkt worden, so zählte ich früherhin mit Unrecht den Iserin zu dieser Specie. Herr Cordier *) hat einige Abänderungen untersucht und fand in der von

	Niedermennich.	Teneiffa.	Pay de Dome.
Eisenoxydul	79,0	79,2	82,0
Titanoxyd	15,8	14,8	12,6
Manganoxydul	2,6	1,6	4,5
	<u>97,4</u>	<u>95,6</u>	<u>99,1</u>

2. Sechste Specie.

Kaminoxenes Eisen - Erz.

Der spezifische Name, welcher einen „Gast im Ofen“ bezeichnet, mag Bezug haben auf die Eigenschaft des Minerals in der Art seines oxydirten Zustandes im Ofen eine gute Schmelzung zu geben. **)

Glanz, metallisch.

Farbe, dunkel stahlgrau.

Strich, blut- bis bräunlichroth.

Primärform: Oktaëder. Gestalten: O; D; Figuren 14, 15 und 1.

Spaltbar, oktaëdrisch, sehr unvollkommen. Meist unebener Bruch aber doch mit lebhaftem Glanze.

Härte = 8 bis 8½.

Spec. Gewicht = 5,022 Kystall-Fragmente von Berggieshübel in Sachsen.

5,025 derb, in Krystallisation ausgehend, vom Crux bei Suhl im Henneberg.

Es ist, jedoch meist nur im geringen Grade, magnetisch.

Bei Berggieshübel kommt dieses Mineral in ganz frischen Krystallen, Fig. 1, in kleinen derben Por-

*) Journal des mines T. XXI. S. 249.

**) Das schwarze Eisenoxydul ist viel strengflüssiger als das rothe Eisenoxyd. Die Eisen - Erze von dieser Stufe der Oxydation befinden sich in dem für die Schmelzung im Hohofen geeignetesten Zustande.

tionen und eingesprengt auf und in grünem Granat lagerweise vor. Man kann sich bei Betrachtung und genauer Untersuchung derselben durchaus keinen Gedanken an parasitische Bildung erlauben. Auf den Crux-Zechen ist es früherhin mit Flußspath, Steinmark u. s. w. eingebrochen, und von da derb und in den Gestalten der beiden Figuren 14 u. 15. Ich hielt es anfangs für magnetisches Eisen-Erz, bis mir an einer beriebenen Stelle der rothe Strich auffiel. Dann dachte ich daran, daß es zu dem zinkischen Eisen-Erze gehören könne. Ich bewirkte deshalb in erhitzter Hydrochloresäure eine Auflösung, die bald und vollkommen erhalten wurde und prüfte solche auf Zink und Mangan; allein von keinem dieser Metalle war eine Spur aufzufinden. Das Mineral gab sich mit mehreren Reagentien als höchst *reines rothes Eisenoxyd* zu erkennen.

3. Anhang.

Martit.

So wie man in Hinsicht von wahrscheinlicher Umwandlung ein noch problematisches Mineral, den Häytorit, — Kalcedon in Datolith-Form — *vorläufig* besonders benannt hat: so auch möge man ein gleiches Verfahren dennhier entschuldigen. Da Mars und Eisen einerlei Wappen führen, so kann man hierin einen Grund für die Benennung finden.

Glanz, halbmatt, sich fast schon dem gemeinen nähernd. Farbe, dunkel stahlgrau, stellenweise mit merklichem Roth in der Mischung.

Strich, roth.

Gestalt: oktaëdrische Krystalle, von H. Haidinger für parasitische (oder After-) Krystalle erklärt. Auch derbe Massen mit schaliger Zusammensetzung nach dem Oktaëder. Bruch uneben.

Härte = 8 bis 8½.

Spec. Gewicht = 4,809 derb von Itapicuru, wenig klüftig.

4,830 derb und in Krystall-Fragmenten von Araosoiaja.

4,832 derb von Itapicuru.

Die Herren von *Spix* und von *Martius* haben dieses räthselhafte Eisen-Erz aus Brasilien mitgebracht, wo es in ungeheuren Haufen vorkommen soll. Nach Hrn. *Haidinger's* *) Meinung seyen die Oktaëder parasitisch und zwar ein, aus magnetischem Eisen-Erze umgewandeltes, glanziges. Doch besitzt die umgewandelte Masse keinesweges alle Eigenschaften von diesem.

4. Siebente Specie.

Isophanes Eisen-Erz.

Isophan, d. h. gleichartig scheinend, weil es, was seine Hellungskennzeichen betrifft, ein mit dem trappischen Eisen-Erze täuschendähnliches Ansehen hat, ohne doch demselben anzugehören.

Glanz, metallisch, lebhaft.

Farbe, eisenschwarz, ganz dunkel.

Strich, kastanien- bis schwärzlich-braun.

Primärform: Oktaëder. Gestalten *O*; *H*; Figur 14.

Spaltbar, oktaëdrisch, in einzelnen Spuren bis zum Verschwinden. Meist deutlicher muscheliger Bruch, nach Art des trappischen Eisen-Erzes.

Härte = $7\frac{1}{2}$ bis $7\frac{3}{4}$.

Nicht sonderlich schwer bis leicht zerspringbar.

Specifisches Gewicht = 5,083 ein Krystall.

5,087 ein Krystall-Fragment.

Giebt auf der Zunge einen sehr merkwürdigen metallischen Geschmack.

Der Fundort dieses Erzes ist mir zur Zeit unbekannt. Die hiesige bergakademische Sammlung kam neuerlich in den Besitz dreier Exemplare davon, ziemlich mittlerer Größe. Ein Krystall ist die gezeichnete Combination, ein zweiter wurde zerschlagen und ein drittes Individuum ist mehr als Korn zu betrachten. Diese

*) *Poggendorff's Ann. d. Physik* 1827. Heft. 10. (Bd. XI.) S. 188.

Stücke können nicht als Geschiebe gefunden worden seyn, wahrscheinlich waren sie aufgewachsen; denn ihr Glanz ist trefflich erhalten, und doch besitzen sie keine sonderliche Härte und sogar eine leichte Zerspringbarkeit.

Vielleicht gehört das isophane Eisen-Erz in die zahlreiche Guppe der sogenannten Titaneisen.

5. Achte Specie.

Zinkisches Eisen-Erz.

Kürzer: *Zink-Eisen-Erz. Dodekaëdrisches Eisen-Erz, Mohs.*
Trivial-Namen: *Franklinit, Berthier.*

Glanz, halbmatt.

Farbe, eisenschwarz.

Strich, braun. (Sehr charakteristisch)

Primärform: Oktaëder. Gestalten *O; H.*

Spaltbar, meist unvollkommen, oktaëdrisch. Unebener Bruch.

Härte = 8 bis $8\frac{1}{2}$.

Specifisches Gewicht = 5,091 nach Herren *Mohs* und *Haidinger*.
5,104 das von *Sparta*, eigene Wägung.

Etwas magnetisch.

Wir verdanken Herrn *Berthier* die Kenntniss dieser Substanz, welche hier nur der Vollständigkeit wegen mit betrachtet wird; und er fand darin 66 Eisenoxyd, 16 rothes Manganoxyd und 17 Zinkoxd.

6. Neunte Specie.

Magneteisches Eisen-Erz.

Mohs. Kürzer: *Magnet-Eisen-Erz. Oktaëdrisches Eisen-Erz,*
Trivial-Namen: *Magneteisenstein, Magneteisen.*

Glanz, metallisch.

Farbe, eisenschwarz.

Strich, schwarz.

Primärform: Oktaëder. Gestalten: *O; H; D; Fig. 3, 14, 15, 1, 6.*

Spaltbar, oktaëdrisch, hexaëdrisch, beides gewöhnlich unvollkommen, selten deutlich. Zuweilen rhomben-dodekaëdrisch oder oktaëdrisch schalig zusammen gesetzt.

Härte = $7\frac{1}{2}$ bis 8.

Specifisches Gewicht = 5,144 Krystall-Bruchstücke von *Breitenbrunn* im Erzgebirge; eine *Abän-*

derung, welche in schwarzer Zink-
Blende bricht und fast deutlicher
nach *H*, als nach *O* spaltet.

5,157 Oktaëder von Carnaiba bei Jonzeiro
in der Provinz Bahia in Brasilien.

5,157 Oktaëder aus Chloritschiefer aus
Tyrol.

Stark magnetisch.

Ueber die chemische Beschaffenheit des magnetischen Eisen-Erzes sind wir wahrscheinlich noch nicht so weit im Klaren, als wir zu seyn vorgeben, wenn er als lediglich aus schwarzem Eisenoxydul bestehend angesehen wird. Eine neue chemische Analyse, bei welcher auf eine auch quantitativ ermittelte Menge von enthaltenem Titanoxyd Rücksicht genommen worden, ist mir nicht bekannt, obwohl dieser Mischungstheil ein wesentlicher seyn kann. Auf vielen Eisenhüttenwerken, welche nur dieses Eisen-Erz verschmelzen, hat man das Titan verspürt, und es ist selbst auf analytischem Wege durch Hüttenleute für titanhaltig erkannt worden. *) Herr *Kersten* fand in dem Magnet-Eisen-Erze von Presnitz in Böhmen ebenfalls den genannten Mischungstheil auf. Nicht minder hat Herr *Walchner* **) dargethan, daß ein Erz Titan enthalte, welches er vorläufig hexaëdrisches Titan-Erz nannte, und das ich nur für eine Aenderung des Magnet-Eisen-Erzes halten kann. Bisher war dieselbe nur in kleinen Hexaëdern von Vogsburg am Kaiserstuhl im Großherzogthume Baden bekannt. Die Hexaëder liegen porphyrartig in einem eisenschüssigen Gibbolin, (Gemege von körnig-blättri-

*) Nach der Versicherung meines Schwagers des Oberhüttenamts-Assessor *Winkler's*, weiß man weder von einem nachtheiligen noch nützlichen Einflusse, den das Titan bei den Eisenhütten-Processen ausübt.

**) *v. Leonhard's Zeitschrift f. Mineralogie* 1825. B. I. S. 516.

gem Kalk - Spath mit Glimmer) der dort jeden Falls bei der mehr plutonischen als vulkanischen Bildung des Kaiserstuhl-Gebirges, aus einer bedeutenden Tiefe herausgehoben zu seyn scheint. Der Gibbolin hat nämlich Basalt zur Sohle, indem er ursprünglich dem Ur - oder Uebergangsgebirge angehört haben mag. Im Jahre 1824 fand ich zwischen Oberbergen und Vogsburg den Gibbolin weniger verwitterten, und eisenschüssigen Ansehens als zu Vogsburg selbst, und zwar an einer sehr kleinen Felsenwand, die man leicht übersehen kann. Hier war es, wo ich die Hexaëder und Combinationen derselben mit dem gewöhnlichen trapezoidalen Ikositessaraëder jenes Erzes in frischem Zustand auffand. Die Matrix war ganz fest. Da es schon zu dunkeln anfang, als ich an die Stelle kam, und ich noch an demselben Tage bis Freiburg mußte: so hatte ich Mühe, in der Eile ein Stück mit Schlägel und Eisen loszuarbeiten. Erst in Freiburg untersuchte ich dasselbe näher, legte einen Theil in Salpetersäure, um den Kalkspath zu zerstören, und erhielt, außer dem erwähnten Erze, Prismen von Skapolith und Partien von einem Kokkolith ähnlichen Pyroxen und von Epidot aus dem Gibbolin — kurz ein Gemenge, was manchen Arendaler Stufen sehr ähnlich sieht. Dasjenige Erz, was Herr *Walchner* beschreibt, ist nicht mehr im frischen Zustand, oft nach dem Hexaëder schalig zusammengesetzt, ganz mürbe, und auf den Klüften der Zusammensetzung grünlich grau beschlagen. Dessen ungeachtet sind auch darunter die weniger zerstörten etwas magnetisch; die von der neuen Fundstätte sind es im hohen Grade. Das specifische Gewicht der Vogsburger Krystalle fand Herr *Walchner* nur zu 4, 2; welche Niedrigkeit aus dem Zustande der Zerstörung

sehr erklärlich wird. Von den frischen Krystallen konnte ich nur eine kleine Quantität wiegen, und selbst diese war nicht ganz frei von eingemengten Theilen. Sie gab nur 5,055 und würde gewiß den obigen Gewichten des magnetischen Eisen-Erzes völlig entsprechend zu finden seyn, wenn gehörig reine Exemplare angewandt werden könnten.

Die aufgezählten Erfahrungen sollten wohl einen Chemiker einladen, eins der gemeinsten Mineralien aufs Neue zu analysiren, aber nicht bloß in einer, sondern in einer Reihe von Abänderungen.

(Fortsetzung im nächsten Heft.)

Zur chemischen Geschichte des Indigs.

Ueber Indigsäure und indigsaure Salze,

von

Dr. H. Buff in Gießen.

In einer (B. III. des vorigen Jahrganges dieser Zeitschrift S. 38 ff. publicirten) Abhandlung über die Producte der Zersetzung des Indigs durch verdünnte Salpetersäure habe ich, wie mir scheint, auf das bestimmteste erwiesen, daß die Indigsäure eine eigenthümliche Substanz ist, welche weder Salpetersäure, noch irgend eine andere Säure sonst, in ihrer Grundmischung enthält. Weniger bestimmt waren jedoch die über die Zusammensetzung derselben erhaltenen Resultate, und besonders blieb die Frage unentschieden, ob *Wasserstoff* zu den Bestandtheilen der Indigsäure gehöre oder nicht. Eine neue Bearbeitung dieses Gegenstandes wurde daher nothwendig, und ich glaubte meine früheren Angaben um so sorgfältiger prüfen zu müssen, da sie so sehr von allen gewöhnlichen Verhältnissen abweichen.

Darstellung reiner Indigsäure.

Zur Bereitung der Säure wurde die frühere Methode angewandt, jedoch mit einigen nicht unwesentlichen Abänderungen, welche ich mir erlaube hier vorzulegen, weil sie das Mislingen der Operation verhindern, und man bei genauer Befolgung derselben eine bedeutendere Quantität der reinen Substanz gewinnt.

Rauchende Salpetersäure wird mit dem 10 — 15 fachen Gewichte Wassers in einem geräumigen Kolben bis zum Sieden erhitzt, und fein zerriebener Indigo in kleinen Portionen so lange zugesetzt, als man noch Gasentwicklung bemerkt. Dabei muß die Flüssigkeit immer in gleichem Grade verdünnt erhalten werden, um die Bildung von Kohlenstickstoffsäure gänzlich, so wie die des künstlichen Gerbestoffs möglichst zu verhüten. — (Der künstliche Gerbestoff, die Verbindung einer eigenthümlichen, braunen, in reinem Wasser unlöslichen Substanz mit Salpetersäure, erzeugt sich nämlich nur dann in bedeutender Menge, wenn man concentrirte Salpetersäure anwendet.)

Während der Zersetzungsprocess vor sich geht, nimmt man beständig den Geruch von Blausäure wahr, was auch *Chevreul* anführt, ich früherhin aber nicht bemerken konnte, da ich stets in weiten flachen Gefäßen arbeitete.

Nach Beendigung dieser Operation ist es gut das Kochen nach einiger Zeit fortzusetzen, und dann heiß zu filtriren. Im Filter bleibt eine braunrothe erdige Masse zurück, welche durch abermaliges Aufkochen allen Zusammenhang verliert, und ein Gemenge von unzersetztem Indigo mit jener eigenthümlichen braunen Substanz und etwas anhangender Indigsäure ist. Durch

wiederholtes Behandeln mit heissem Wasser und wenig Salpetersäure kann man daraus noch eine ziemliche Quantität Indigsäure erhalten.

Je reiner der Indig ist, welchen man mit Salpetersäure behandelt, desto geringer fällt die Quantität des festen Rückstandes aus; es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß die Bildung desselben blofs von den, dem Indig gewöhnlich beigemengten, fremdartigen Substanzen abhängt, und daß sich ganz reiner Indigo vollständig in Indigsäure verwandelt.

Das Filtrat muß eine *gelbe* (nicht *rothe*) Farbe besitzen, bitter und schwach sauer schmecken, zum Beweis, daß die Salpetersäure größtentheils zersetzt ist. Nach den Erkalten schlägt sich daraus eine flockige Masse von Indigsäure nieder, die aber durch die Mutterlauge stark gelb gefärbt ist. Um sie von dieser zu befreien, wird sie filtrirt, stark ausgepresst, und dann in einer möglichst geringen Menge heißen Wassers aufgelöst. Auf der heißen Flüssigkeit bilden sich rothe ölige Tropfen, welche man sorgfältig mit Löschpapier wegnimmt. Bei weitem der gröfsere Theil der eingemengten Unreinigkeiten setzt sich jedoch auf den Boden ab; man muß daher öfters aus einem Gefäfs in das andere giefsen, so lange bis sich nur noch wenige ölige Tropfen zeigen, und die Flüssigkeit eine hellgelbe Farbe angenommen hat. Die Indigsäure schieft daraus in blafsgelben Nadeln an. Die ausgesonderten Unreinigkeiten enthalten noch viel Indigsäure, die man durch Aufkochen mit Wasser ausziehen kann.

Um die so erhaltene Indigsäure vollkommen zu reinigen, versuchte ich verschiedene Methoden, konnte jedoch keine auffinden, welche diesem Zwecke besser

entspräche, als die von *Chevreul* angegebene mit kohlen-saurem Bleioxyd. Auf diesem Wege gelangt man aber nur dann zu einem günstigen Resultate, wenn man sich aufs strengste an folgende Vorschrift bindet.

Die unreine Säure wird in sehr vielem Wasser gelöst, und zu der heißen Auflösung kohlen-saures Blei allmählig; doch mit großer Vorsicht, zugesetzt, denn die Indigsäure hat eine solche Neigung sich mit Bleioxyd zu übersättigen, daß sie dasselbe selbst der Kohlensäure entziehen kann, und folglich bei zu großem Zusatze von Bleiweiß ein überbasisches, in Wasser jetzt schwer lösliches Salz bildet, das mit harziger Substanz, wodurch die Säure verunreinigt war, zugleich zu Boden fällt. Man muß daher mit dem Zusetzen des kohlen-sauren Bleis aufhören, sobald die anfangs ziemlich starke Gasentbindung sich vermindert, oder die Flüssigkeit trübe bleibt, nachdem man die bei dem jedesmaligen Zusatze des Bleiweißes sich bildende braune Haut entfernt hat.

Ein Haupterforderniß bei dieser Operation ist: die Lösung immer stark verdünnt zu halten. Sie wird noch warm filtrirt und einige Minuten in einem flachen Gefäße gelassen, bis sie sich getrübt hat und rothe Tropfen sich auf dem Boden ansammeln. Alsdann gießt man sie ab und überläßt sie einen halben Tag lang sich selbst. Ein ziemlich reines basisches indigsaures Bleioxyd, in undeutlichen Krystallen und in bedeutender Quantität, fällt daraus nieder, und läßt sich durch abermaliges Krystallisiren vollkommen reinigen. Auch in der überstehenden braun gefärbten Flüssigkeit bleibt eine nicht geringe Menge ganz reines Bleisalz zurück, und kann durch weiteres Eindampfen daraus erhalten werden.

Um aus dem Bleisalz die Säure darzustellen wird es in Wasser aufgelöst und heifs durch verdünnte Schwefelsäure zersetzt. Aus der filtrirten gelblichen Flüssigkeit schieft die Indigsäure in langen zarten Nadeln an. Im feuchten Zustande hat sie immer einen Stich ins Gelbe, wird aber im Trocknen ganz weifs. Die allerreinste Indigsäure wird erzeugt, wenn man eine Auflösung des reinen Salzes in der Kälte mit verdünnter Salpetersäure behandelt. Auf diese Art gewonnen ist sie schneeweifs und färbt das Wasser nicht im mindesten. Selbst in der Mutterlauge, woraus sie sich abgesetzt hat, ist alle gelbe Farbe verschwunden.

Ueber die Zusammensetzung der Indigsäure.

Aus den in der früheren Abhandlung angeführten Eigenschaften der Indigsäure, besonders aber aus ihrem Verhalten zur Kohlenstiksäure, läfst sich nicht mit Unrecht der Schluß ziehen, daß Wasserstoff nicht zu ihren Bestandtheilen gehört. Indessen gelang es mir auf keine Weise für die Richtigkeit dieser Vermuthung einen directen Beweis zu finden, da in Folge der Flüchtigkeit dieser Substanz, bei zu scharfem Trocknen derselben, ein geringer Verlust kaum zu vermeiden war. Nun aber wird Indigsäure durch Behandlung mit concentrirter Salpetersäure in ganz reine Kohlenstickstoffsäure verwandelt. Eine nähere Untersuchung dieses Zersetzungsprocesses schien daher noch am ersten zu bestimmen Aufschlüssen über ihre Zusammensetzung zu führen.

Zu diesem Endzwecke wurde eine gewisse Quantität derselben mit rauchender Salpetersäure in einer kleinen Retorte erhitzt. Sie löste sich anfänglich farblos und ohne Gasentwicklung auf. Sehr schnell jedoch wurde die Flüssigkeit gelb, man nahm Dämpfe von sal-

salpeteriger Säure wahr, und als der Hals der Retorte in eine Auflösung von basisch essigsaurem Blei geführt wurde, entstand ein weißer Niederschlag, zum Beweise daß sich neben der salpeterigen Säure noch Kohlensäure erzeugte.

Nachdem die Gasentwicklung aufgehört hatte, und die Flüssigkeit kalt geworden war, setzte sich Kohlenstickstoffsäure in den schönsten Krystallen ab, und zwar in größerer Reinheit, als sie durch öfteres Umkrystallisiren der auf dem gewöhnlichen Wege bereiteten, erhalten wird. Zugleich schien die Menge derselben nicht geringer als die der angewandten Indigsäure zu seyn.

Es kam nun hauptsächlich darauf an, das Verhältniß der zersetzten Indigsäure zu der gebildeten Kohlenstickstoffsäure auszumitteln, um daraus den stöchiometrischen Werth der ersteren berechnen zu können. Demzufolge wurden 200 Millegramme Darmstädter Gewicht von indigsaurem Kali (auf dessen Bereitungsart und Zusammensetzungsverhältniß ich späterhin zurückkommen werde) mit concentrirter Salpetersäure gekocht, sodann bis zur Trockene abgeraucht, und von Neuem mit Salpetersäure behandelt, so lange bis sich keine rothen Dämpfe mehr zeigten, und die Flüssigkeit eine hellgelbe Farbe annahm und beibehielt. Die wiederholte Behandlung mit Salpetersäure ist nothwendig, um etwas Sauerkleesäure wegzuschaffen, welche sich bei der Zersetzung der Indigsäure bildet. Nachdem man sich von der gänzlichen Entfernung derselben überzeugt hatte, wurde die überschüssige Salpetersäure vorsichtig abgeraucht, der Rückstand in Wasser aufgelöst, durch kohlenensaures Kali neutralisirt, doch so, daß noch etwas Säure im Ueberschusse blieb, und dann kochend

heiß mit salpetersaurem Quecksilberoxydul vermischt. Ein gelbes körniges Pulver von kohlenstickstoffsäurem Quecksilberoxydul fiel zu Boden, dessen Gewicht 275 Mllgr. Dst. Gew. betrug. Nach dem Verhältnisse 31,777 Kohlenstickstoffsäure zu 26,316 Quecksilberoxydul entspricht dies 154,2 Mllgr. Kohlenstickstoffsäure. Aus 200 Mllgr. indigsaurem Kali, welche 171 Indigsäure enthalten, bekommt man demnach 154,2 Kohlenstickstoffsäure und der stöchiometrische Werth der Indigsäure nach diesen Angaben berechnet ist 35,24. *)

Vergleicht man diese Zahl mit der quantitativen Zusammensetzung der Indigsäure, und nimmt man in letzterer wie in der Kohlenstickstoffsäure 15 Verhältnistheile Sauerstoff an, so läßt sich nachstehendes stöchiometrisches Verhältniß berechnen:

			Versuch.	Berechnung.
Stickstoff	3 Aequ. =	2,655 in 100 Th.	7,62	7,55
Kohlenstoff	22½ " =	17,198	49,34	48,21
Sauerstoff	15 " =	15	43,04	44,24
		<hr/> 84,853	<hr/> 100	<hr/> 100

ein Resultat, welches dem aus der organischen Analyse gefundenen sehr nahe kommt. Weil jedoch bei jener Analyse die Flüchtigkeit der Indigsäure nicht sehr berücksichtigt, sondern das Gemenge derselben mit Kupferoxyd ziemlich stark getrocknet worden war, und also leicht ein Verlust von Kohlenstoff und Stickstoff Statt gefunden haben konnte, so hielt ich der Sicherheit wegen für nöthig, noch eine Analyse mit Kupferoxyd zu unternehmen.

37 Mllgr. Dst. Gew. = 57,8125 Mllgr. Fr. Gew. vollkommen trockene Indigsäure wurden mit frischge-

*) Alle stöchiometrischen Berechnungen sind nach *Berzelius* neuesten Angaben geführt.

glühtem Kupferoxyde gemengt, in eine Glasröhre gebracht, und der Zersetzungsproceß auf die gewöhnliche Weise vorgenommen. Jedoch da es mir dießmal besonders daran lag, nichts von der Substanz zu verlieren, wurden alle diejenigen Maßregeln vernachlässigt, welche nur dazu dienen, die erzeugte Wassermenge zu bestimmen; aber abgesehen hiervon, wurde nichts versäumt, was auf das Gelingen der Operation etwa von Einfluß seyn konnte.

Bei einer Temperatur von 25° C. und einem Luftdrucke von 27" 7,6" entbanden sich $71 - 9,3 = 61,7$ C. C. Gas (Kohlensäure und Stickstoff, im Verhältnisse von 1:15).

Dieß auf 0° und 28" reducirt und darnach die Zusammensetzung der Indigsäure bestimmt, erhält man

	Versuch.		Berechnung.	
Stickstoff	= 7,588	. . 2,657	7,622	. . 2,655
Kohlenstoff	= 49,575	. . 17,359	49,34	. . 17,198
Sauerstoff	= 42,837	. . 15	43,04	. . 15
	100,000	85,016	100	84,853

Eine so nahe Uebereinstimmung zweier Analysen mit den Resultaten der Berechnung macht es höchst wahrscheinlich, daß letzteres die wahre Zusammensetzung der Indigsäure ausdrückt, und daß sie also in der That keinen Wasserstoff enthält.

Um nach dieser Annahme die Verwandlung der Indigsäure in Kohlenstickstoffsäure zu erklären, vergleiche man das stöchiometrische Verhältniß beider Substanzen.

	Indigsäure.	Kohlenstickstoffsäure.
Stickstoff	3 Verhältnißth.	6
Kohlenstoff	$22\frac{1}{2}$ "	15
Sauerstoff	15 "	15

Man sieht die erstere enthält $7\frac{1}{2}$ Verhältnißth. Kohlenstoff mehr, dagegen aber 3 Stickstoff weniger, als die

letztere; und hieraus läßt sich nun der Schluß ziehen, daß die Salpetersäure bei ihrer Einwirkung auf Indigsäure sich auf die Weise zersetzt, daß sie 3 Verhältnistheile Stickstoff an dieselbe abgibt, während der Sauerstoff, welcher dadurch frei wird, gerade hinreicht, um sich mit $7\frac{1}{2}$ Kohle zu Kohlenoxyd zu verbinden. An sich hat es aber nichts unwahrscheinliches, daß ein Körper der so kräftige Verwandtschaft zu den Sauerstoff äufsert, wie das Kohlenoxyd, im Zustande der Entwicklung denselben der Salpetersäure entzieht; daher die Entstehung der salpeterigen Säure, der Kohlen- und Sauerkleesäure.

Indigsaure Salze.

Zur Prüfung der Richtigkeit der vorhergehenden Angaben wurden die Verbindungen der Indigsäure mit 4 Salzbasen, nämlich: der Baryterde, des Kalis, des Quecksilberoxyduls und des Bleioxyds einer sorgfältigen Untersuchung unterworfen.

1. Indigsaure Baryterde.

Dieses Salz wurde durch Behandlung der Indigsäure mit kohlensaurem Baryt bereitet. Es krystallisirte in gelben Nadeln, die kein Krystallwasser enthielten; denn längere Zeit der Hitze des kochenden Wassers ausgesetzt, veränderte sich weder ihr äußeres Ansehen, noch nahmen sie an Gewicht ab.

Zwei Analysen, wiewohl sie untereinander ziemlich übereinstimmten, waren von denen in der früheren Abhandlung sehr verschieden. Bei einem nochmaligen Umkrystallisiren des Salzes bemerkte ich aber, daß neben den, dem Anscheine nach, reinen Krystallen viele unkrystallinische, tiefer gefärbte Körner sich absetzten;

Folglich war ein Gemenge mehrerer Verbindungen analysirt worden, und durch Behandlung der Indigsäure mit kohlensaurem Baryt hatte sich kein reines neutrales Salz erzeugt. Es gelang jedoch nicht durch wiederholtes Umkrystallisiren die indigsaure Baryterde von diesen fremden Beimengungen zu befreien.

Da man nach dem vorerwähnten Verhalten auf das Vorhandenseyn eines basischen Salzes schliessen konnte, so versuchte ich dieses darzustellen. Eine klare Auflösung der mit kohlensaurem Baryt erhaltenen Verbindung wurde heiß mit Aetzammoniak vermischt. Augenblicklich entstand ein starker gelber Niederschlag, der sich beim Erkalten noch vermehrte. Getrocknet erhielt er ein pulveriges Ansehen, und zeigte im Aeußern die größte Aehnlichkeit mit chromsaurem Blei. Dieses Salz ist in kaltem Wasser kaum, in heißem etwas mehr auflöslich, und ertheilt demselben eine blasgelbe Farbe. Erhitzt entzündet es sich sehr leicht, verbrennt mit schwachem Verpuffen zu einer lockeren, sehr compendiösen Masse, und hinterläßt nur sehr wenig Kohle, welche durch Glühen über der Spirituslampe gänzlich verflüchtigt werden kann. Die letztere Eigenschaft giebt ein äußerst einfaches und sicheres Mittel, um seine Zusammensetzung zu bestimmen.

224 Mllgr. Dst. Gew., in einer Platinaschale verbrannt, hinterließen 118 Mllgr. kohlensauren Baryt, welche 91,63 Baryterde entsprechen. Demnach sind mit 100 Theilen Indigsäure 69,6 Baryterde verbunden.

Bei einem andern Versuche gaben 232 Mllgr. des Salzes 123 kohlensaure Baryterde, worin 95,4 Baryterde enthalten sind. Hiernach kommen auf 100 Säure 70 Baryterde.

100 Indigsäure enthalten 49,04 Sauerstoff . . .	6 oder 15
70 Baryterde " 7,315 " . . .	1 " 2 $\frac{1}{2}$

Hieraus ergibt sich, daß das untersuchte Salz ein $2\frac{1}{2}$ fach basisches oder der Sauerstoff der Baryterde $\frac{1}{6}$ von der Säure ist.

Vergeblich bemühte ich mich das entsprechende neutrale Salz darzustellen.

2. Indigsäures Kali.

Krystallisirt in büschel- oder sternförmig gruppirten, harten Nadeln von tief oraniengelber Farbe. Sie sind undurchsichtig und frei von Krystallwasser. Diese Verbindung ist im Wasser ausnehmend leicht auflöslich, und die Lösung, selbst im concentrirten Zustande, nur blafsgelb gefärbt, doch durch überschüssiges Kali wird sie roth. Kalter Alkohol nimmt nur wenig davon auf, dagegen in heißem Alkohol ist indigsäures Kali in allen Verhältnissen löslich.

Um es chemisch rein zu bekommen wird Indigsäure mit kohlen-säurem Kali gesättigt, die Flüssigkeit möglichst concentrirt, die daraus erhaltene Salzmasse getrocknet, in heißem Alkohol aufgelöst und filtrirt. Beim Erkalten schießt das reine Salz an.

Sein Kaligehalt wurde nach zwei verschiedenen Methoden bestimmt.

Einmal wurden 143 Millgr. Dst. Gew. durch Zusatz von salpetersaurem Quecksilberoxydul in indigsäures Quecksilberoxydul verwandelt, dessen Menge 206 Millgr. betrug, und hiernach verbinden sich 100 Theile Indigsäure mit 15 Kali.

In einer andern Analyse wurden 152 Millgr. durch salpetersaures Quecksilberoxydul gefällt, die Flüssigkeit von dem Niederschlag abfiltrirt, mit Salzsäure

versetzt, zur Trockene abgeraucht und ausgeglüht. Das zurückgebliebene Chlorkalium wog 35 Millgr. und entsprach 22,14 Theilen Aetzkali. Demzufolge treten 100 Theile Indigsäure mit 17 Theilen Kali zusammen, welche 2,88 Sauerstoff enthalten. Diese letztere Angabe ist die wahrscheinlichere. Die Verhältnisszahl der Indigsäure nach derselben berechnet beträgt 34,6.

3. Indigsaures Quecksilber

bekommt man durch Vermischung eines auflöslichen indigsauren Salzes mit salpetersaurem Quecksilberoxydul. Es ist unauflöslich in kaltem Wasser, und auch in heissem nur sehr wenig löslich, von hellgelber, fast weisser Farbe.

246 Millgr. dieses Salzes wurden mit salzsaurem Kali behandelt. Die Zersetzung, welche schon bei gewöhnlicher Temperatur vor sich ging, liess sich durch Erhitzen sehr leicht bewerkstelligen; indigsaures Kali blieb aufgelöst und Chlorquecksilber fiel nieder. Letzteres wog 118 Millgr. und gab auf Quecksilberoxydul berechnet 104,40 Millgr.

246 Theile indigsaures Quecksilberoxydul enthalten somit 104,40 Quecksilberoxydul und 141,6 Indigsäure, oder 100 Indigsäure verbinden sich mit 73,4 Quecksilberoxydul, dessen Sauerstoff 2,8017 beträgt.

Demzufolge ist der stöchiometrische Werth der Indigsäure 35,6.

4. Indigsaures Blei.

Ich suchte das neutrale Salz durch Behandlung der Säure mit reinem kohlen sauren Bleioxyd zu erhalten, doch ohne günstigen Erfolg. Wenn man kohlen saures Blei so lange zusetzt, als Aufbrausen bemerkbar ist, so fällt ein unauflösliches indigsaures Blei mit dem überschüssigen kohlen sauren nieder. Die erkältete Flüssig-

keit ist fast farblos und hält kaum noch eine Spur von Blei aufgelöst. Nachdem der Niederschlag durch wiederholtes Auskochen mit freier Indigsäure von beigemengtem Bleiweiß befreit war, *) wurden Versuche über die quantitative Zusammensetzung desselben angestellt, ohne jedoch ein Resultat zu erhalten, das mit irgend einem gesetzmässigen Verhältniss übereinstimmte. Das analysirte Salz mußte also ein Gemenge seyn. So viel ergab sich indessen, daß Ueberschuß an Base darin vorhanden war, und zwar schwankten die erhaltenen Resultate zwischen einem 2 und 3fach basischen Salz.

Da beim Zusatze des kohlensauren Bleis nicht augenblicklich ein Niederschlag entsteht, sondern derselbe sich dann erst zeigt, wenn der bittere Geschmack der Indigsäure sich größtentheils verloren hat, und in den süßlichen übergegangen ist, und man beim Zusatze von Bleiweiß nur noch schwaches Aufbrausen wahrnimmt: so hörte ich auf zuzusetzen, als dieser Punct eintrat, und sich einzelne unauflösliche, gelbe Flocken in der vorher klaren Flüssigkeit bildeten, in der Hoffnung auf diese Weise das neutrale Salz zu bekommen.

Aus der filtrirten Flüssigkeit setzten sich beim Erkalten undeutliche gelbe Krystallgruppen ab. Sie wurden über siedendem Wasser sorgfältig ausgetrocknet und 261 Gewichtstheile davon mit kohlensaurem Ammoniak behandelt. Die Zersetzung ging äußerst leicht und schon bei gewöhnlicher Temperatur vor sich. Das gewonnene kohlensaure Blei, ebenfalls über siedendem

*) Die abgegossene Flüssigkeit war allemal gelb gefärbt, selbst, nachdem alles überschüssige Bleiweiß entfernt worden, und Salzsäure kein Aufbrausen mehr erregte; zum Beweise, daß das in Wasser unlösliche Bleisalz in überschüssiger Säure löslich ist.

Wasser getrocknet, wog 114. Durch Glühen wurden daraus 95 Theile Bleioxyd erhalten. Demnach sind 261 Th. der untersuchten Verbindung aus 166 Indigsäure und 95 Bleioxyd zusammengesetzt, oder es kommen auf

100 Indigsäure mit 43,04 Sauerstoff . . 10 oder 15

57,8 Bleioxyd — 4,111 — — . . 1 . . 1½

Dieſs iſt alſo ein baſiſches Salz, worin 1 Aequ. Säure mit 1½ Aequ. Baſe verbunden iſt; oder der Sauerſtoff der Säure beträgt das 10fache von dem der Baſe. Es iſt leicht in heiſſem, aber ſchwieriger in kaltem Waſſer löslich.

Durch Behandlung der Indigsäure mit Bleioxyd kann man auch ein baſiſches Salz mit weniger Baſis-überſchuſſ als das vorhergehende erhalten. Indigsäure wird in bedeutender Menge in heiſſem Waſſer aufgelöst, die Flüssigkeit mit wenig kohlensaurem Blei verſetzt, und zum Erkalten hingestellt. Nebſt viel freier Indigsäure ſchieſſen daraus gelbe, halbdurchſichtige, glänzende, breite Nadeln an, die man durch Auswaſchen mit Alkohol von anhängender Indigsäure befreien kann. Sie ſind in heiſſem Waſſer leicht löslich und werden auch von kaltem aufgenommen. Sie enthalten kein Kryſtallwaſſer; denn im Trocknen behalten ſie ihren Glanz bei, und nehmen an Gewicht nicht merkbar ab.

250 Gewichtsth. wurden durch kohlensaures Ammoniak in kohlensaures Blei verwandelt, das ausgeglüht 84 Bleioxyd gab. Hiernach verbindet ſich mit

100 Indigsäure mit einem Sauerſtoffgehalt von 43,04 in 12 oder 15

25,4 Bleioxyd — — — — 3,759 in 1 — 1½

Dieſe Verbindung könnte man alſo $\frac{2}{3}$ indigſaures Blei nennen.

Weil vermittelſt des kohlensauren Bleis das neutrale indigſaure Salz auf keine Weiſe hervorgebracht

werden konnte, so schlug ich den Weg der doppelten Wahlzerlegung ein.

Indigsaures Kali wurde heifs mit neutralem salpetersauren Blei versetzt, doch so, dafs ersteres noch vorwaltete. Anfänglich entstand kein Niederschlag, aber etwa nach einer halben Minute bildeten sich aus der noch heifsen Flüssigkeit in grosser Menge höchst zarte, feine Nadeln von einer tief gelben Farbe. Weder kaltes, noch heifses Wasser konnte nur eine Spur davon aufnehmen; in überschüssiger Indigsäure waren sie dagegen auflöslich. Getrocknet zeigten sie einen matten Glanz und fühlten sich weich an, wie Wolle. Um diese Verbindung vollkommen rein zu erhalten, mufs man die Mutterlauge noch heifs abgiefsen; denn beim Erkalten setzt sich daraus freie Indigsäure ab.

236 Gewichtstheile, mit kohlenisaurem Ammoniak zersetzt, gaben 148 kohlenisaures Blei, woraus man durch Glühen 120 Theile Bleioxyd erhält. Hieraus ergibt sich folgende Zusammensetzung:

100 Indigsäure, deren Sauerstoff = 43,040 . . 6 oder 15
103,4 Bleioxyd, dessen — — = 7,489 . . 1 — 2½

Zu einer zweiten Analyse wurden 263 Gewichtstheile angewandt, und daraus 163 kohlenisaures Blei, und durch Ausglühen desselben 135 Bleioxyd erhalten; woraus folgt:

100 Indigsäure mit 43,04 Sauerstoff . . 6
105 Bleioxyd — 7,489 — — . . 1

Diese Verbindung besteht folglich aus $2\frac{1}{2}$ Aequ. Bleioxyd auf 1 Aequ. Indigsäure, oder der Sauerstoff des ersteren ist 6 mal in dem der letzteren enthalten.

Ein von dem so eben angeführten sehr verschiedenes Resultat wird erhalten, wenn man umgekehrt verfährt, und zu einer heifsen Auflösung von salpetersaurem

Blei indigsaurer Kali bringt. Augenblicklich zeigt sich ein sehr voluminöser, blafsgelber, krystallinischer Niederschlag. Durch Filtriren und Aussüßen vom salpetersauren Blei befreit, und über siedendem Wasser getrocknet, bildet er eine blafsgelbe, krystallinische, lockere Masse, welche in heißem Wasser ohne Mühe aufgelöst werden kann, und die selbst in kaltem Wasser leichter löslich ist wie Indigsäure; denn durch Zusatz von Salpetersäure zu der kalten Solution, scheidet sich daraus Indigsäure ab.

Aus 289 Gewichtstheilen wurden durch Behandlung mit kohlen-saurem Ammoniak 131 Theile kohlen-saures Blei, und durch Glühen desselben 108 Bleioxyd gewonnen. Diese Daten führen zu folgender Zusammensetzung:

100	Indigsäure mit 43,04 Sauerstoff	10 oder 15
59,7	Bleioxyd — 4,282 — —	1 — 1½

Bei vorwaltendem salpetersauren Blei und Einwirkung der Hitze, erzeugte sich folglich das nämliche $\frac{2}{3}$ indigsaure Blei, das man auch durch vorsichtiges Behandeln der Indigsäure mit Bleiweiß hervorbringen kann, und hiermit stimmt auch das äußere Verhalten der beschriebenen Verbindung am meisten überein.

Wird indigsaurer Alkali in der Kälte mit vorwaltendem salpetersauren Blei vermischt, so entsteht kein Niederschlag; aber nach Verlauf mehrerer Stunden setzte sich ein gelbes, krystallinisches Salz von unreinem Ansehn ab, das nachgehends nur in siedendem Wasser wieder aufgelöst werden kann, und aus der concentrirten Mutterlauge fielen Flocken von freier Indigsäure nieder.

404 Millgr. des erwähnten Salzes, mit kohlen-saurem

Ammoniak behandelt, gaben 198 kohlen-saures Blei und 165 Bleioxyd, und diesen Angaben entspricht das Verhältniß 100 Indigsäure zu 69 Bleioxyd. Es scheint also keine bestimmte Verbindung, sondern ein Gemenge zu seyn.

Aus diesem Verhalten scheint hervorzugehen, daß das neutrale indigsaurer Blei in fester Form nicht dargestellt werden kann, indem die Neigung der Indigsäure, basische Bleisalze zu bilden, so überwiegend ist, daß die Auflösung des neutralen Salzes während des Concentrirens sich zersetzt, ein Theil der Indigsäure ausgeschieden wird, und ein Salz mit Ueberschuß von Base niederfällt.

Man kann ein Bleisalz mit noch größerm Basisgehalt als die bisher erwähnten hervorbringen, wenn man $\frac{2}{3}$ indigsaurer Blei mit Aetzammoniak digerirt. Es bildet sich indigsaurer Ammoniak und ein feines Pulver von tief gelber Farbe bleibt zurück, das weder in kaltem, noch in heißem Wasser auch nur im mindesten auflöslich ist. Getrocknet besitzt es vollkommen die Farbe der ihm zunächst stehenden basischen Verbindung, und diese läßt sich davon nur durch ihr krystallinisches Gefüge unterscheiden.

Aus 270 Gewichtstheilen bekam man, nach der Zersetzung mit kohlen-saurem Ammoniak, 186 kohlen-saures, und durch Glühen desselben, 152 reines Bleioxyd. Daher enthält dieses Salz auf

100 Indigsäure mit 43,04 Sauerstoff : : . 5 oder 15

128 Bleioxyd — 9,183 — — . . . 1 — 3

Die Indigsäure bildet also mit dem Bleioxyde 4 Verbindungen mit überwiegender Basis: $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$ und 3fach basisches Salz.

Da das quantitative Verhältniß aller von mir untersuchten indigsauen Salze auf 15 Verhältnistheile Sauerstoff in der Indigsäure hinzielt, so wird dadurch meine frühere Annahme nicht nur gerechtfertigt, sondern wie ich glaube, selbst aufser allen Zweifel gesetzt.

Aufser den bisher angeführten habe ich noch einige andere indigsauere Salze dargestellt, ohne diese jedoch einer näheren Untersuchung zu unterwerfen.

Indigsaures Ammoniak ist von weingelber Farbe krystallisirt in langen, durchsichtigen Nadeln, bei allmähligem Abdampfen in sechsseitigen Säulen, und enthält kein Krystallwasser. Dieses Salz ist im äußeren Ansehn dem kohlenstickstoffsauen Kali täuschend ähnlich. Es läßt sich theilweise unzersetzt verflüchtigen.

Indigsaures Eisenoxyd krystallisirt in dunkelrothen fast schwarzen Nadeln. Es ist auflöslich, kann aber doch mit kaltem Wasser ausgewaschen werden, ohne dasselbe bedeutend zu färben. Seine Auflösung ist blutroth und so intensiv, daß eine ganz kleine Quantität dieses Salzes eine große Menge Wasser färbt. Durch Salzsäure läßt sich die Indigsäure nur schwierig, und selbst durch den größten Ueberschuß nicht vollständig abscheiden.

Freie Indigsäure in Eisenoxydslution gebracht, bewirkt augenblicklich die rothe Färbung. Daher ist salzsaures Eisenoxyd das beste Mittel um die Anwesenheit der Indigsäure zu erkennen.

Indigsaures Kupfer. — Mit dem Kupferoxyd verbindet sich Indigsäure sehr leicht. Das resultirende Salz ist aber nur in der Hitze auflöslich, und setzt sich aus der noch warmen Flüssigkeit in grünen Flocken ab. Ich konnte es daher nicht krystallisirt erhalten.

Das *indigsaure Silber* ist von hellrother Farbe, krystallisirt in kleinen Nadeln und löst sich in kaltem Wasser schwer auf.

Nachschreiben von Fr. W. Schweigger-Seidel.

Der Herr Verfasser, welcher sich gegenwärtig in Paris befindet, sandte vorstehende Abhandlung, die einen Theil der zugesagten Fortsetzung seiner früheren Versuche über diesen interessanten Gegenstand ausmacht, kurz vor seiner Abreise an den Redacteur des Jahrbuches ein, indess gelangte sie leider zu spät in dessen Hände, als daß sie noch im vorigen Hefte einen Platz hätte finden können. „Mannigfaltige Geschäfte,“ heisst es in dem beigelegten Schreiben des Herrn Verf. (Darmstadt d. 14. Oct. 1828.) „besonders Vorbereitungen zu einer Reise nach Paris, hatten meine Zeit dergestalt in Anspruch genommen, daß mir nur wenige Augenblicke zu jener Arbeit übrig blieben, und ich daher erst in der letzten Zeit etwas ernstlicher an die Fortsetzung derselben denken konnte. Eben deshalb war mir es unmöglich einige Punkte, deren nähere Untersuchung zur Aufklärung der Geschichte des Indigs nicht wenig beitragen möchten, auch nur zu berühren, wie z. B. das *Verhalten der Indigsäure zum Wasserstoff*. *) — Indessen bin ich zu einigen Daten gelangt, welche mir nicht uninteressant scheinen, weil dadurch die Zusammensetzung der Indigsäure näher beleuchtet, und, wie ich glaube, ziemlich klar bewiesen wird, daß die Kohlenstickstoffsäure, eben so wenig wie die Indigsäure Salpetersäure, als solche enthält.“ **)

*) Jahrb. 1827. III. 44 u. 68.

**) S. oben S. 171.

Bekanntlich hat Herr Prof. *Liebig*, bereits bei seinen ersten Untersuchungen über die Kohlenstickstoffsäure, keinesweges unterlassen, dieselbe auf das sorgfältigste auf einen möglichen Gehalt von Salpetersäure oder einer anderen Oxydationsstufe des Stickstoffs zu prüfen, und mehrere Versuche angeführt, die allerdings seine Angabe, daß ein solcher in der reinen Kohlenstickstoffsäure kaum zu vermuthen sey, zu rechtfertigen schienen. *) „Unmöglich wäre es indessen nicht,“ sagt dagegen *Berzelius* in der unlängst erschienenen Abtheilung seines Lehrbuches der Chemie, **) „daß von ihren Bestandtheilen 2 At. Stickstoff und 5 At. Sauerstoff Salpetersäure bildeten, mit welcher ein aus den übrigen Atomen zusammengesetzter Körper verbunden wäre, gleichwie es in den schon angeführten Beispielen mit der Unterschweifelsäure der Fall ist, und wovon wir später noch andere Beispiele in *Braconnot's acide nitroleucique* und *nitrosaccharique* kennen lernen werden.“

Auch Herr Dr. *Wöhler* in Berlin wurde durch diese Meinung des Hn. *Berzelius*, und durch den Umstand, daß er sich nicht wohl vorstellen konnte, daß einer Substanz, die nach Art der organischen Körper zusammengesetzt wäre, eine so heftig explodirende Eigenschaft zukommen sollte, zu einigen Versuchen über die Natur der Kohlenstickstoffsäure veranlaßt, aus deren Resultaten er den Schluß ziehen zu dürfen glaubt, daß Salpetersäure, oder mindestens salpeterige Säure oder Stickstoffoxyd, wirklich zu den Bestandtheilen der Kohlenstickstoffsäure gehöre. ***)

*) A. a. O. II. S. 378 u. 381.

**) B. III. Abth. 2. S. 918 der *Wöhler'schen* Uebersetzung.

***) *Poggendorff's Ann.* 1827. (B. XIII.) S. 488 ff.

Schon bei meinem Aufenthalte in Berlin, während der diesjährigen Versammlung der Naturforscher und Aerzte, hatte ich das Vergnügen einen Theil dieser Versuche, die ich unlängst erst ausführlicher kennen lernte, aus dem Munde des geehrten Herrn Verf. zu hören. Herr Dr. *Buff* konnte von denselben noch nichts wissen, als nur etwa das Wenige, was ich kurz zuvor Hrn. Prof. *Liebig* davon mitgetheilt hatte. Es läßt sich allerdings erwarten, daß diese beiden geachteten Chemiker bei der Fortsetzung ihrer Untersuchungen auch Rücksicht nehmen werden auf die interessanten Versuche des Herrn Dr. *Wöhler*; indess kann ich mir das Vergnügen nicht versagen, einige Bemerkungen über dieselben vorläufig hier anzuschließen, die gewissermaßen nur als eine weitere Ausführung derjenigen Einwürfe zu betrachten sind, welche ich Herrn Dr. *Wöhler* mündlich zu entgegen mir damals erlaubte.

1. Ausser den eben angeführten Umständen, welche Herrn Dr. *Wöhler* Salpetersäure in der Kohlenstickstoffsäure vermuthen ließen, nennt er auch den, daß die Kohlenstickstoffsäure, sowohl mit Phosphor, als mit Kalium, bei gelindem Erwärmen eben so heftig verbrannte, wie ein salpetersaures Salz. Gewissermaßen als *experimentum crucis* aber wird der Versuch hervorgehoben, in welchem die Kohlenstickstoffsäure mit Braunsteinpulver und Schwefelsäure destillirt wurde; es entwickelten sich dabei nämlich schon bei gelinder Wärme, unter lebhafter, von starker Erhitzung begleiteter Einwirkung, rothe salpeterigsaure Dämpfe und tropfbare Salpetersäure, die mit der in einem kleinem Kolben vorgeschlagenen Kalilösung wohl charakterisirte Krystalle von Salpeter lieferten.

Herr Dr. *Wöhler* hält diesen Versuch allein schon für hinreichend, um die Gegenwart der Salpetersäure in der Kohlenstickstoffsäure nachzuweisen, indem er von der Ansicht ausgeht, [dafs wenn man sich die Kohlenstickstoffsäure als eine Verbindung von Salpetersäure mit einer organischen Substanz vorstelle, die Salpetersäure, wenn sie auch nicht direct zu entdecken wäre, wahrscheinlicher Weise frei werden müfste, wenn man den damit verbundenen Körper bei einer Temperatur oxydirte oder zerstörte, die zur Zerstörung einer organischen Substanz für sich, ohne Oxydation, bei weitem nicht hinreichend wäre. Es ist nämlich bekannt, dafs organische Substanzen, z. B. Zucker, Weinsäure u. s. w., wenn sie mit Braunstein, oder anderen Hyperoxyden, und einer Säure in Berührung kommen, schon bei verhältnifsmäfsig niedriger Temperatur zerstört werden, auf Kosten des Hyperoxyds, welches dabei ohne Entwicklung von Sauerstoffgas, indem dieses im Entbindungsmoment an die organische Substanz tritt, theilweise desoxydirt wird. Und wirklich reichen *Liebig's* Zerlegungsversuche mit chlorsaurem Kali und mit Kupferoxyd, wobei sich weder Salpetersäure, noch ein anderes Stickstoffoxyd, sondern lediglich Stickgas entwickelte, nicht aus, um den Einwurf zu beseitigen, dafs die in der Kohlenstickstoffsäure vielleicht vorhandene, mit Salpetersäure verbundene, kohlige Substanz, diese letztere Säure vollständig reducirt haben könne, ehe der Temperaturgrad erreicht worden, bei welchem die Zerlegungsmittel Sauerstoffgas ausgeben, oder mindestens ihre oxydirende Wirkung entfalten.

Indefs sind hierbei noch andere Gesichtspuncte zu berücksichtigen, wenn wir auch davon absehen wollen,

dafs, wenn *Wöhler's* Folgerung richtig wäre, mit gleichem Fug auch angenommen werden könnte, die Ameisensäure (um nur ein Beispiel anzuführen von vielen, die jedem leicht von selbst beifallen werden) sey ein integrierender Bestandtheil der Weinsteinsäure. Namentlich sind folgende Punkte wohl einiger Berücksichtigung zu empfehlen.

a. Die bekannte Eigenschaft *salzfähiger Basen*, Stickstoff und Sauerstoff, besonders in ihrem Entbindungsmoment, und unter gleichzeitiger *Mitwirkung von Wasser*, zur Vereinigung zu Salpetersäure zu disponiren, und zwar um so energischer je kräftiger die vorhandene Base ist. Nun aber ist das Manganoxydul, wie *Berzelius* ausdrücklich hervorhebt, *) eine der stärksten Salzbasen, und es fragt sich daher, ob das, was bei gewöhnlicher Temperatur nur langsam geschieht, bei erhöhter Temperatur, und bei einem so regen Spiel elektrochemischer Kräfte, (denn wir haben hier eine wirksame einfache Kette vor uns) nicht um so rascher eingeleitet werden könne, je günstiger auch die übrigen Bedingungen sind, da Stickstoff und Sauerstoff genau in den zur Salpetersäure-Bildung nöthigen Verhältnissen in der Kohlenstickstoffsäure sich befinden?

b. Und zwar wird diese Ansicht in der That noch durch den Umstand unterstützt, dafs der natürliche Braunstein bereits selbst eine, wenn auch nur geringe, Quantität Salpetersäure zu enthalten scheint, nach Herrn *Berzelius* Vermuthung. **) Bekanntlich erhält man fast immer ein durch Stickstoffgas, und bisweilen auch durch

*) Lehrbuch der Chemie Bd. II. Abthl. I. S. 411.

**) A. a. O. S. 406.

salpeterige Säure verunreinigtes Sauerstoffgas beim Glühen des natürlichen Braunsteins. Auch bemerkte *Davy*, daß sich Salpetersäure erzeuge, wenn man Wasserdampf über glühenden Braunstein leitet. *)

Es ist hierbei ganz gleichgültig, ob wir annehmen, der Wasserdampf diene hier nur dazu, die bereits im Braunstein vorhandene Säure einerseits vor dem Zerfallen in ihre Elemente aus Wassermangel zu schützen, und anderseits (wie vielleicht bei allen übrigen flüchtigen Säuren, und in der That bei Kohlensäure, Blausäure, Essigsäure, Salzsäure der Fall) die Abscheidung derselben aus ihrer Verbindung mit der feuerbeständigen Base, und ihre Verflüchtigung zu befördern; oder ob wir der Meinung sind, die Salpetersäure werde dabei auf Kosten der zugleich mit dem Wasserdampf eindringenden Luft erst erzeugt; oder ob wir endlich die Salpetersäure-Bildung von einem Ammoniakgehalte des Braunsteins ableiten wollen, der (vielleicht mit Salpetersäure verbunden) in derselben Weise in diesem Fossile sich bilden und nachzuweisen seyn dürfte, wie in mehreren Eisenhaltigen und anderen Mineralien, was neuerdings so vielfältig (namentlich in französischen Zeitschriften) zur Sprache gebracht worden. Man weiß nämlich längst, daß das Ammoniak von mehreren Metalloxyden, zum Theil selbst unter der Glühhitze, theilweis in salpeterige Säure umgewandelt wird, und man braucht z. B. nur Ammoniak haltige Körper durch Kupferoxyd zu zerlegen, und versäumen das entwickelte Gas durch glühendes metallisches Kupfer hindurchstreichen zu lassen, um reichliche Entwicklung salpeteriger Säure wahrzunehmen. Leitet man Ammoniakgas über glühenden

*) *Gmelin's Handbuch der Chemie* 3 Aufl. B. I. S. 434.

Braunstein, so bildet sich sogar Salpetersäure, was gleichfalls längst bekannt ist; *) und es nicht unwahrscheinlich, daß unter Mitwirkung von Schwefelsäure die Bildung von Salpetersäure aus Ammoniak durch den Braunstein selbst bei viel niedriger Temperatur schon eingeleitet werde. Kurz, man mag die Sache betrachten, wie man will, so geht immer so viel daraus hervor, daß der Braunstein (oder wohl eigentlich das Manganoxydul) die Bildung von Salpetersäure unter gewissen, genauerer Erforschung würdigen Bedingungen begünstige, und daß nicht alle Substanzen, aus welchen der Braunstein Salpetersäure ausscheidet, diese Säure schon vorher als integrierenden Bestandtheil enthalten. Wir wollen dabei, als größerem Zweifel unterworfen, gar nicht einmal in Anschlag bringen, daß selbst die geringe Menge Salpetersäure, welche aus dem Braunstein sich entwickelt, vielleicht die Bildung einer ungleich größeren Menge dieser Säure aus den Elementen der Kohlenstickstoffsäure, zumal unter so günstigen Bedingungen, in ähnlicher Weise einleiten könne, wie sehr geringe Mengen Kohlensäure, von zuckerhaltigen Flüssigkeiten oder Früchten eingesaugt, einen chemischen Proceß in demselben einleiten, durch welchen eine ungleich größere Quantität Kohlensäure erzeugt wird. **)

c. Von größerem Belange, als dieser letztere Gesichtspunct, ist die Rolle, welche die Schwefelsäure in *Wöhlers* Versuche als Elektromotor in der einfachen Kette spielt. — Dann dürfen wir auch noch an den

*) Man sehe die in *Gmelin's Handb. N. A. B. I. S. 434.* angeführten Nachweisungen; auch S. 450.

**) Vgl. *Gay-Lussac's (Journ. B. II. Hft. 2. S. 194 und Döbereiner's Versuche (Gilbert's Ann. B. LXX II. S. 430)*

vom Dr. Buff entdeckten, braunen Körper erinnern, welcher sich unter gewissen Bedingungen gleichfalls durch Einwirkung der Salpetersäure auf den Indig erzeugt, an jenen Körper, welcher eine innige Verbindung mit der Salpetersäure und Indigsäure eingeht, und das Indigharz, wie den künstlichen Gerbestoff des Indigs, damit constituirt. *) Dieser Körper scheint sich überhaupt mehr den salzfähigen Basen, als den Säuren zu nähren, und so denn auch mit der Schwefelsäure eine salzartige unauflösliche Verbindung einzugehen. **) Nun wissen wir durch die Untersuchung des Herrn Dr. Buff, daß dieser merkwürdige Körper aus den nämlichen Elementen wie die Kohlenstickstoffsäure und Indigsäure besteht, und gewissermaßen einen Uebergang zwischen diesen beiden Säuren bildet; denn es scheint dieser Körper gerade eben so viel Mischungsgewichte Kohlenstoff wie die Kohlenstickstoffsäure, und halb so viel M.G. Stickstoff wie dieselbe Säure, oder gerade eben so viel wie die Indigsäure zu enthalten. Der Sauerstoffgehaltschein aber nur $\frac{1}{3}$ des der Säure zu seyn, und wenn wir uns den darin aufgefundenen Wasserstoff mit einem entsprechenden Theile des Sauerstoffgehaltes zu Wasser verbunden denken, gar nur $\frac{1}{2} - \frac{1}{6}$. ***) Mögen nun auch die aufgefundenen Verhältniszahlen bei wiederholter Revision etwas anders ausfallen, so leuchtet doch so viel ein, daß man sich die Kohlenstickstoffsäure in verschiedenen Verhältnissen aus jenem braunen Körper mit Salpetersäure und Sauerstoff, oder mit Salpetersäure, Cyan

*) Vgl. oben S. 164 und Jahrb. 1827. III. 54.

**) A. a. O. S. 56.

***) Ebend. S. 53.

und einem Kohlenoxyde, und wenn man Wassergehalt annimmt, selbst mit Ammoniak verbunden, zusammengesetzt vorstellen, oder richtiger, daß die Kohlenstickstoffsäure unter geeigneten Bedingungen in diese verschiedenen Körper zerfallen könne.

Obwohl nun die Schwefelsäure nicht gerade eine sehr ausgezeichnete Verwandtschaft zu diesem braunen Körper zu besitzen scheint, diese Säure auch, nach *Liebig's* Versuchen, *) an und für sich keinesweges zerlegend auf die Kohlenstickstoffsäure einwirkt: so wäre es dennoch nicht ganz unmöglich, daß sie durch eine ähnliche Tendenz, basische Stoffe aus der Kohlenstickstoffsäure abzuscheiden, die entgegengesetzte, zur Säure-Erzeugung disponirende, Wirkung der gleichzeitig vorhandenen Base durch den elektrochemischen Gegensatz steigern, und somit die Salpetersäurebildung fördern könnte.

Sind wir nun auch nicht geneigt auf diese gar nicht so sehr problematische Wirkung der Säure in diesem Falle ein besonderes Gewicht zu legen, so wird sich doch bald zeigen, daß jener braune Körper von anderer Seite Bedeutung gewinnt in den vorliegenden Verhandlungen. Uebrigens ist so viel gewiß, daß gerade der Umstand, daß selbst heisse concentrirte Schwefelsäure (und eben so wenig kochende Salzsäure, noch Chlorgas, und selbst kaum kochendes Königswasser) an und für sich keinen zerlegenden Einfluß auf die Kohlenstickstoffsäure ausübt, der Ansicht derer, welche die Salpetersäure für einen integrirenden Bestandtheil der Kohlenstickstoffsäure ansehen, nicht eben günstig ist.

2. Um dem Einwurfe zu begegnen, als sey die im

*) *Ebend.* I. S. 377

vor erwähnten Versuch erhaltene Salpetersäure aus den Elementen der angewandten Substanzen erst erzeugt worden, machte Herr Dr. Wöhler hierauf den Versuch, die Kohlenstickstoffsäure durch starke Basen zu zerstören, und die Salpetersäure auf ähnliche Weise auszu ziehen, wie dieß bei den Säure haltigen Aetherarten geschieht, in denen die mit dem Aether verbundenen Säuren ebenfalls ihre gewöhnlichen Reactionen verloren haben. Er kochte zu dem Ende kohlenstickstoffsäures Kali mit concentrirter kaustischer Lauge, und in einem anderen Versuche, Kohlenstickstoffsäure mit Wasser und einem großen Ueberschusse von Baryterdehydrat; und wirklich gelang es ihm in beiden Fällen Salze auszuziehen, welche mit Schwefelsäure Salpetersäure entwickelten, und schwefelsaure Indigolösung entfärbten.

Begreiflicher Weise aber entspricht diese ganze Gattung von Versuchen, nach dem, was gegen die Beweiskraft des vorigen eingewandt worden, durchaus ihrem Zwecke nicht. Denn eben jener zur Salpetersäurebildung disponirenden Wirkung basischer Stoffe, die nach Maßgabe der Stärke ihrer basischen Eigenschaften an Energie wächst, wurde ja die Entstehung der Salpetersäure im vorigen Versuche wenigstens theilweise zugeschrieben. Und hier haben wir es gerade mit den kräftigsten Basen zu thun.

Auch bei diesen Versuchen scheint die eigenthümliche braune Substanz eine Rolle zu spielen; darauf deutet wenigstens die Ausscheidung eines Stoffes von brauner Farbe, unter gleichzeitiger Bildung von Salpetersäure, hin. Gewiß verdient es genauere Untersuchung, ob das oben erwähnte Zerfallen der Kohlenstickstoffsäure in jene braune Substanz, in Salpeter-

säure und in Klee- oder Kohlensäure, Ammoniak u. s. w. (wohl unter Mitwirkung der umgebenden Luft und des Wassers) hier wirklich Statt fand oder nicht. — Bei dem wiederholten Einkochen und Auflösen und Wiedereintrocknen des Gemenges mit Baryt entwickelte sich viel Ammoniak, und der Baryt enthielt nicht blofs Salpetersäure, sondern auch eine reichliche Menge von Cyan gebunden, wie Behandlung mit Schwefelsäure und Salzsäure auf das Bestimmteste zu erkennen gaben. Sollte hier nicht folgerichtig anzunehmen seyn, auch Cyan und Ammoniak müßten, gleich der Salpetersäure, integrirende Bestandtheile der Kohlensticksäure seyn? Diese beiden Körper waren indeß vielleicht erst durch Zersetzung der eigenthümlichen braunen Substanz entstanden, und das Spiel der elektrochemischen Kräfte muß mithin bis zur Wasserzerlegung gesteigert worden seyn, wenn auch diese Substanz *keinen* Wasserstoff enthalten sollte, wie die beiden verwandten Säuren und der Indig. Nur von sorgfältigen quantitativen Untersuchungen dürfen wir natürlich erst völlige Entscheidung über diesen Gegenstand erwarten.

3. Einen dritten Beweis für den Salpetersäuregehalt der Kohlenstickstoffsäure entlehnt Herr Dr. *Wöhler* von dem Umstande, daß man durch Chlor mit Indigo keine Kohlenstickstoffsäure erhält, was gewiß der Fall seyn würde, wenn sie nicht Salpetersäure in ihre Zusammensetzung aufnähme.

In dieser Beziehung wollen wir zunächst auf das verweisen, was Herr Dr. *Buff* (S. 171) über die Umwandlung der Indigsäure in Kohlenstickstoffsäure gesagt hat. Die Indigsäure enthält nämlich Stickstoff und Kohlenstoff in demselben Verhältnisse wie der Indig, und

hierdurch eine eigenthümliche, braune, mit Salpetersäure verbundene Substanz, welche verpuffende Verbindungen mit Salzbasen eingeht, von denen einige beiläufig beschrieben werden. „Ich würde nicht anstehen,“ schließt Herr Dr. *Wöhler* „die beschriebene braune Substanz für reducirte Kohlenstickstoffsäure, in einer ähnlichen Bedeutung, wie man den farblosen Indigo reducirten Indigo nennt, zu erklären, wenn es mir gelungen wäre, sie durch Salpetersäure wieder in Kohlenstickstoffsäure umzuwandeln.“

Alles, was Herr Dr. *Wöhler* von dieser braunen Substanz anführt, und ganz besonders der Umstand, welcher so eben hervorgehoben wurde, macht es mehr als wahrscheinlich, daß die von Herrn Dr. *Wöhler* erhaltene braune Substanz identisch sey mit der des Herrn Dr. *Buff*, wovon in diesen Zeilen so oft schon die Rede war. „Auffallend wäre es hiernach allerdings,“ sagt Herr Dr. *Buff* von dieser Substanz, an der Stelle, wo er sie als Uebergangsstufe der Indig- zur Kohlenstickstoffsäure bezeichnet, „daß sie nicht in Bitter (Kohlenstickstoffsäure) verwandelt werden kann; allein der Grund liesse sich wohl darin suchen, daß die Salpetersäure eine sehr innige Verbindung damit eingeht.“ Und gerade solche innige Verbindungen mit Salpetersäure, vielleicht auch verbunden mit etwas Indigsäure, (und selbst unzersetzer Kohlenstickstoffsäure) *Chevreul's* Indigharz und dessen künstlichen Gerbestoff, deren Natur erst durch Hrn. Dr. *Buff's* gründliche Untersuchungen in helleres Licht gesetzt wurde, scheint Herr Dr. *Wöhler* vor sich gehabt zu haben. Die Erklärung, wie diese eigenthümliche Verbindung bei dem Küpenproceß entstehe, in welchem desoxydierende Körper und ätzende Basen

gleichzeitig auf die Kohlenstickstoffsäure (und noch dazu in erhöhter Temperatur) einwirkten, läßt sich aus dem, was vorhin gesagt ward, leicht ableiten, während diese Thatsachen selbst auf der anderen Seite dem Vorherbemerkten gewissermaßen eine neue Stütze bieten. Von diesem Gesichtspunct aus läßt sich nun auch leicht der gleich anfangs erwähnte Versuch mit Kalium beurtheilen, wobei sich wahrscheinlich gleichfalls Salpetersäure bildete. Vielleicht auch sind sogar nur kräftig desoxydierende Körper und Wasser, nicht aber geradezu auch basische nöthig, um das Zerfallen der Kohlenstickstoffsäure in braune Substanz und Salpetersäure, oder die Umwandlung derselben in eine Verbindung der braunen Substanz mit Salpetersäure zu bewirken; oder auch Säuren mögen unter gewissen Umständen die Stelle der Basen vertreten können. Denn lediglich darauf scheint es anzukommen, daß kräftige elektrochemische Gegensätze hervorgerufen werden.

Diese Bemerkungen werden genügen um wenigstens darauf aufmerksam zu machen, daß die Versuche des Herrn Dr. *Wöhler* nicht hinreichen, die Gegenwart der Salpetersäure in der Kohlenstickstoffsäure als integrierenden Bestandtheils entschieden zu beweisen. Ebenso wenig mögen sie das Gegentheil unwiederlegbar nachweisen; dieß war aber auch keineswegs meine Absicht. Nur allein von fortgesetzten, aus verschiedenen Gesichtspuncten (mit sorgfältiger Beachtung aller neueren Erfahrungen über den Indig, und namentlich der neuesten ausgezeichneten Untersuchungen des berühmten schwedischen Chemikers) angestellten Versuchen läßt sich Abschluß dieser interessanten Verhandlungen erwarten, zu welchen die Versuche des Herrn Dr. *Wöhler*; dessen

erfolgreicher Thätigkeit die Wissenschaft schon so manche erfreuliche Bereicherung verdankt, unbezweifelt einen sehr schätzbaren Beitrag liefern. Vor der Hand scheinen jedoch die Gründe für die von diesem geachteten Chemiker ausgesprochene Meinung durch die Gründe für die entgegengesetzte Ansicht noch überboten zu werden.

Jeder aber wird wenigstens darin mit ihm übereinstimmen, daß die Salpetersäurebildung unter diesen Umständen zu den merkwürdigsten Beispielen dieser Art gehöre; und gewiß verdient dieser Proceß, der zu einer Klasse von Erscheinungen gehört, welche noch so viele Dunkelheiten darbietet, genauere und sorgfältigere Prüfung. Es wäre wohl der Mühe werth zu versuchen, ob nicht auf einem ähnlichen Wege, wie dem vorerwähnten, Salpetersäure (selbst in größeren Quantitäten) künstlich sich darstellen liesse. Dabei würde man denn auch die von *Chevreul* und *Gay-Lussac* bis jetzt bloß angedeuteten Untersuchungen aufzunehmen haben. In französischen Zeitschriften wurde nämlich vor einiger Zeit angekündigt, jene beiden Chemiker hätten bei Behandlung thierischer Stoffe mit Alkalien eigenthümliche Stickstoffhaltige Säuren entdeckt. *) Diese Entdeckung scheint nicht weiter verfolgt worden zu seyn. Vielleicht enthalten diese Säuren Salpetersäure, oder sie ist doch daraus abzuscheiden, wie aus der Kohlenstickstoffsäure.

Aber noch mit anderen umfassendern Untersuchungen, von durchgreifender Wichtigkeit für die Theorie der gesammten Chemie, sind vorliegende Erörterungen auf das Innigste verknüpft, mit der Beantwortung der Frage nämlich, in welcher Art und Weise man sich die

*) Jahrb. 1826 III. 383 Anm.

einzelnen Elemente eines Körpers verbunden zu denken habe. Offenbar wird diese zur Zeit noch mit unübersteiglichen Schwierigkeiten zu kämpfen haben. Ein zwiefach erhöhtes Interesse aber hat diese Frage seit jener Zeit erhalten, wo man auf Körper von gleicher quantitativer Zusammensetzung mit verschiedenen Qualitäten, die offenbar auf verschiedene Arten ihrer innern Zusammensetzung, oder um mich eines Ausdruckes des geistreichen *Winterl* zu bedienen, auf Verschiedenheit des chemischen Bandes hinzielen, aufmerksamer wurde.

Es hat etwas den Verstand durch die Einfachheit und Klarheit, welche es darbietet, in hohem Grade Ansprechendes, sich mehrfach zusammengesetzte Körper aus lauter binären Verbindungen zu einem Ganzen vereinigt zu denken. So lange es sich um Körper anorganischen Ursprungs, namentlich Salz - Verbindungen handelt, gewährt die Betrachtung *meist* hinlängliche Befriedigung; sobald aber von zusammengesetzten Körpern organischen Ursprung die Rede, oder überhaupt von solchen, in deren Zusammensetzung Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff, (alles Körper die in der elektrochemischen Scala einander nahe stehen) und dazu in mehrfachen und oft sehr grosser Anzahl von Mischungsgewichten, eingehen, zeigt sich das Unzulängliche dieser Art der Auffassung auf sehr einleuchtende Weise. Je gröfser die Anzahl der Elemente eines solchen Körpers nämlich, und je gröfser noch dazu die Zahl der Mischungsgewichte, in welcher sie vorhanden, je mehr wächst die Zahl der möglichen binären Verbindungen, aus denen der Körper bestehend angesehen werden kann. Um sich einen Begriff zu machen von der Summe mathematisch möglicher Combinationen, ge-

mäfs deren man sich z. B. die Kohlenstickstoffsäure aus binären Verbindungen zusammengesetzt denken könnte, braucht man nur in die, in mehr als einer Beziehung, interessante Schrift: „*Die Entwicklung der Pflanzensubstanz, physiologisch, chemisch und mathematisch dargestellt*“, herausgegeben von Dr. Chr. Gf. Nees von Esenbeck, Dr. K. Gst. Bischof und Dr. H. A. Rothe “(Erlangen bei Palm und Enke 1819. 232. S. 4.) einen Blick zu werfen; und selbst das wird einleuchten, das schon die Zahl der physisch und chemisch wahrscheinlichen Combinationen nicht geringe seyn wird. Unter diesen aber wird es wieder sehr verschiedene Combinationen geben, denen zufolge eine gröfsere oder auch geringere Quantität von Salpetersäure, von salpeteriger Säure, oder von Stickstoffoxyd als integrierender Bestandtheil der Kohlenstickstoffsäure angesehen werden darf.

Aber nur *eine* dieser Combinationen könnte ja möglicherweise der Natur entsprechen; und diese eine aus der grofsen Zahl der übrigen mit Sicherheit herauszufinden, dürfte nicht selten eine sehr schwierige Aufgabe seyn. Indefs wäre es auch möglich, (ja es ist oft sehr wahrscheinlich) dafs *keine einzige* die richtige wäre. Könnten nicht die Elemente eines mehrfach zusammengesetzten Körpers, vermöge wechselseitiger, ihren relativen Affinitätsgröfsen entsprechender, Anziehung zusammenhängen, gewissermassen durch ein gemeinschaftliches Band gefesselt, ohne zugleich in binäre Verbindungen zusammenzutreten, was durch gegenseitige Störungen der verschiedenen Affinitäten verhindert wird? Dieser Fall würde natürlich besonders dann eintreten, wenn die relativen Affinitätsgröfsen der einzelnen, in solchen Körpern zu einem Ganzen verbundenen, Elemente einan-

der sehr nahe stehen, während vielleicht da, wo große Differenzen der relativen Affinitätsgrößen eintreten, binäre Verbindungen entstehen, in welche der Körper entweder zerfällt, wenn die binären Verbindungen wenig Affinität gegen einander besitzen, oder die mit einander zu einem Ganzen verbunden bleiben, wenn sie einen gewissen Grad chemischer Verwandtschaft gegen einander äußern; wobei dann wohl auch qualitativ verschiedene Körper bei quantitativ gleicher Zusammensetzung entstehen könnten. Ist nicht gerade das mit Entstehung binärer Verbindungen begleitete Zerfallen organischer Körper, ein sprechender Beweis für Wahrscheinlichkeit dieser Ansicht? Findet wirklich gar kein Unterschied Statt zwischen der chemischen Verbindung des anorganischen und organischen Reiches, oder giebt es nicht vielmehr verschiedene Arten der chemischen Verbindung, deren größte Gegensätze vorzugsweise in diesen beiden Reichen zu finden sind?

Es würde zu weit führen, und hier nicht am rechten Orte seyn, wenn ich tiefer in diese Materie eingehen wollte. Nur anmerken wollte ich, daß man die (wenn auch nicht scharf abgeschnittenen) Grenzen zwischen den Verbindungen der unorganischen und organischen Natur, die man ehemals zum Theil zu scharf zog, in neuerer Zeit zu einseitig ganz hinwegräumen zu wollen droht. Jene Combinationen haben nur den Nutzen, kennen zu lehren, auf wie vielen verschiedenen Wegen möglicherweise gewisse zusammengesetzte Körper aus binären Verbindungen entstehen, und in wie verschiedene Weise sie unter geeigneten Bedingungen in binäre, ternäre u. s. w. Verbindungen zerfallen können. Beides ist sowohl interessant als auch von mehrfachem wirklichen Nutzen.

Indessen muß in diesem Zusammenhange dafür gewarnt werden, daß man sich durch die trefflichen Untersuchungen der Herren *Dumas* und *Boullay* über die Säure haltigen Aetherarten, und durch andere in neuerer Zeit zur Sprache gebrachte Thatsachen ähnlicher Art, nicht zu einseitigen Folgerungen dürfe verleiten lassen, trotz der Klarheit und Einfachheit, welche diese scheinbar darbieten, und wodurch sie den Verstand in hohem Grade schmeicheln, und leicht hinzureißen im Stande sind. *Dumas* und *Boullay* haben im Grunde doch nichts weiter erwiesen, als daß die Naphthen unter gewissen Bedingungen, durch Einleitung eines Processes, der kräftige elektrochemische Gegensätze hervorzurufen im Stande ist, in zwei Körper von verschiedener und in gewisser Hinsicht entgegengesetzter Natur zerfallen; keineswegs aber haben sie bewiesen, daß Säure und sogenannte Base wirklich als solche in den untersuchten Körpern existiren. Das heißt wohl zu weit gehen wenn man Naphthen, Fettarten, u. s. w. *Salze* nennen zu müssen glaubt, im strengsten Sinne des Wortes. Mir wenigstens will dieß aus Gründen (die hier aufzählen nicht Raum ist, zum Theil im Vorhergehenden schon angedeutet wurden) nicht in den Sinn; eben so wenig, wie ich weder den natürlichen Harnstoff, noch *Wöhler's* künstlichen, *) (dessen große Verschiedenheit von den cyansaurigen Salzen Herr Dr. *Wöhler* selbst hervorgehoben) zu den Salzen rechnen möchte, ungeachtet er seiner quantitativen Zusammensetzung nach mit dem cyansaurigen Ammoniak übereinstimmt. Dagegen könnten das sogenannte Chlorinhydrat, wie das salpetersaure

*) Vgl. Jahrb. 1828. I. 440 oder *Poggendorff's* Ann. XII. S. 253.

Ammoniak (Stickstoffoxydulhydrat), der schwefeligsau-
re Schwefelwasserstoff (Schwefelhydrat) und ähnliche
Körper zu den wirklichen Salzen gezählt werden müs-
sen. Es wird sich anderwärts Gelegenheit finden, auf
diesen Gegenstand zurückzukommen, dessen ausführli-
chere Erörterung nicht hierher gehört.

Die Frage nur wolte ich mir in nächster Beziehung
auf den Gegenstand unserer Verhandlungen noch erlau-
ben, ob man nicht in offenbare Widersprüche zu gera-
then fürchten müsse, wenn man auf der einen Seite
Stoffe, die durch Behandlung mit Körpern von verhält-
nißmäßig geringer chemischer Wirksamkeit aus organi-
schen Substanzen gewonnen werden, (wie das durch
Alkohol und Aether aus Eiweiß, Faserstoff u. s. w.
ausgezogene Fett) als *Producte* des chemischen Proces-
ses betrachtet; anderseits aber die durch Behandlung
mit den kräftigsten chemischen Reagentien, als kausti-
sche Alkalien und andere kräftige Basen, Säuren u. s. w.
aus organischen Körpern erhaltenen Stoffe, (wie die Sä-
uren und den Aether aus den Naphthen, die Salpetersäu-
re aus der Kohlenstickstoffsäure u. s. w.) für integri-
rende Bestandtheile derselben und bloße *Educte* ansieht.
Darum ist es mir auch nicht wahrscheinlich, daß die
von Herrn *Berzelius* aus dem Indig abgeschiedenen Stoffe:
das Indigbraun, Indigblau und Indigroth, als wirk-
liche Bestandtheile des Indigs zu betrachten sind, sondern
lediglich als *Producte* der Operationen, denen der Indig
unterworfen wurde.

Das durch Behandlung des Indigs mit concentrirter
kaustischer Kalilauge dargestellte *Indigbraun* zeigt übr-
igens in seinem chemischen Verhalten manche Aehnlich-
keiten mit dem mehrfach erwähnten eigenthümlichen brau-

nen Substanz *Buff's*; z. B. (um nur eine anzuführen) die Bildung schwerlöslicher Verbindungen mit Säuren. Sind beide Körper identisch, und bestätigt sich *Buff's* Ansicht über das Verhältniß der Indigsäure zum Indig: so dürfen wir die braune Substanz vielleicht als decarbonisirten Indig (der $\frac{1}{3}$ seines Kohlenstoffgehaltes verloren hat) betrachten, und die Entstehung des Indigbrauns ist leicht zu verstehen. Einleuchten wird es, wie wünschenswerth und nöthig sogar für die Aufklärung noch mancher Dunkelheiten in der chemischen Geschichte des Indigs es sey, vergleichende analytische Untersuchungen der von Herrn *Berzelius* aus demselben abgeschiedenen Substanzen anzustellen.

Am Schlusse dieser flüchtigen Bemerkungen sey es erlaubt, noch einige Nachträge zu *Liebig's* Untersuchungen über die Kohlenstickstoffsäure, die in anderen Zeitschriften mitgetheilt wurden *), mit wenigen Worten zu berühren. Die Leser werden sich erinnern, daß Herr Prof. *Liebig* aus seinen früheren, in dieser Zeitschrift vorgelegten Versuchen eine andere Zusammensetzung der Kohlenstickstoffsäure erhielt, als die S. 170 angegebene. Aus vier späteren, theils mit reiner Säure, theils mit dem Quecksilberoxydulsalz angestellten Analysen, erhielt er indess folgende Resultate:

		Säure.		Salz.	
		I.	II.	III.	IV.
Gewicht der Säure	Loth Dst.	0,0035	0,0047	0,0079	0,0083
	Gramm.	0,054686	0,073437	0,06637	0,07397
Gasvolum in Cub. Cent.	"	45,4	60,0	54,0	61,0
Thermometer C.	"	18,8	17,8	15,3	16,0
Barometer	"	27"4",5	27"11",7	27"9",3	27"9",2

*) *Kastner's Archiv* B. XIII. (1828.) S. 353 ff. u. S. 269 ff. u. *Poggendorff's Ann.* B. XIII. (1828. No. 6.) S. 191 ff.

Das Quecksilberoxydulsalz wurde durch Chlornatrium zerlegt, und hierbei lieferten

	I.	II.
Quecksilberoxydulsalz	0,630	1,341
Calomel	0,336	0,696

Mithin besteht das Salz in 100 Theilen aus:

	I.	II.
Kohlenstickstoffsäure	53,49	54,09
Quecksilberoxydul	46,51	45,91
	100,00	100,00

Auch das *kohlenstickstoffsaure Bleioxyd* stellte Herr Prof. *Liebig* dar, durch Vermischen eines löslichen Bleisalzes mit kohlenstickstoffsaurem Natron. Es fällt dabei in Gestalt eines gelben, im Wasser kaum löslichen Pulvers nieder, was beim Erhitzen sehr stark detonirt, gleich dem von *Moretti* mit seiner fulminirenden Indigsäure dargestellten Bleisalze. *)

Ferner hat Herr Prof. *Liebig* seine Versuche mit dem künstlichen Aloëbitter fortgesetzt, und gefunden, daß auch dieser Körper seine verpuffende Eigenschaft zum Theil einem Gehalte von Kohlenstickstoffsäure verdanke. Sie fand sich im Aloëbitter an eine eigenthümliche Substanz gebunden, welche dem braunen Körper im Indigharz entspricht, und wurde bei den Versuchen, die Verbindung des Aloëbitters mit Kali durch essigsaures Blei zu zerlegen, entdeckt, wobei sich ein Niederschlag von geringerem Gewicht, als das der angewandten Kali-Verbindung betrug, erzeugte. Das gelbe Waschwasser enthielt außer Salpetersäure auch Kohlenstickstoffsäure an Blei gebunden.

*) Vgl. Jahrb. 1827. III. 77.

Durch Erhitzen der, beim Verdampfen der Flüssigkeit erhaltenen, kleinen gelben Krystalle mit schwefelsaurem Kali, wurde kohlenstickstoffsäures Kali erzeugt.

Kocht man Aloë mit Salpetersäure von 1,430 spec. Gewicht, so lange rothe Dämpfe entweichen; verdünnt man die Flüssigkeit dann mit etwas Wasser, um das unzersetzte Aloëbitter abzusondern; und verdampft man endlich die filtrirte Flüssigkeit: so erhält man eine reichliche Menge Kohlenstickstoffsäure daraus. Bei Anwendung concentrirter Salpetersäure bildet sich keine Klee-säure.

Das Aloëbitter löst sich in 800 — 1000 Theilen kaltem Wasser. *) Die Verbindung desselben mit Kali ist ein körniges, undeutlich krystallisirtes, dunkelpurpurrothes Salz, welches Baryt-, Eisenoxyd- und Bleisalze in purpurrothen, salpetersaures Quecksilber- und salzsaures Zinnoxidul in hellrothen Flocken niederschlägt. — Morphin, Narkotin, Chinin, Myrrhe und Wolle liefern durch Behandlung mit concentrirter Salpetersäure keine Kohlenstickstoffsäure.

Bei seinen Versuchen über die Kohlenstickstoffsäure**) bediente sich Herr Prof. *Liebig* bekanntlich der schwefelsauren Indigolösung als Reagens auf Salpetersäure und salpetersaure Salze, wozu er dieselbe, als besonders empfindlich, überhaupt empfahl. In dieser Beziehung zeigte *Orfila* unlängst an, (*Journ. de Chim. mcd.* Septbr. 1828. S. 409 — 412) dafs auch er sich dieses Prüfungsmittels schon seit längerer Zeit bedient habe;

*) Nicht 100, wie Jahrb. 1827. I. 387 durch einen Druckfehler steht.

**) Die Krystallform dieser Säure gehört zum rhombenoktaëdrischen Systeme. Eine Beschreibung derselben findet man in *Poggendorff's Ann. B. XIII. (1828. 6.) S. 375 — 376.*

erinpert aber dabei, daß die Indigsolution auch von *Chlorin*- und *Iodinsäure* und deren Salzen entfärbt werde. Wo diese nun vermuthet werden könnten, dürfe daher das Neutralisiren der geprüften Flüssigkeit mit Kali, das Verdampfen zur Trockene, und Prüfen des Salzes auf glühenden Kohlen und durch Mengen mit Kupferspänen und etwas Schwefelsäure, nicht unterlassen werden. $\frac{1}{3}$ Gran Salpetersäure in eine halbe Unze destillirtes Wasser geträpfelt, sey durch dieses Mittel noch deutlich zu erkennen. Um kleine Mengen Salpetersäure auf der Schleimhaut des Darmkanals zu entdecken, sey es zweckmäfsig, diese mit einer kalten Auflösung des doppelkohlensauren Kalis zu behandeln, damit man nicht Gefahr laufe, eine bedeutende Menge thierischer Materie mit aufzulösen.

Zur Elektrochemie.

Ueber die Anwendung und Wirkung des Quecksilbers bei der Volta'schen Säule,

VON

Prof. Marx in Braunschweig.

Die Vorzüge, welche das Quecksilber bei elektrogalvanischen Versuchen so wichtig und beinahe unentbehrlich machen, bestehen hauptsächlich in drei Eigenschaften; nämlich in seinem großen Leitungsvermögen, demgemäfs es dem elektrischen Strom die schnellste Bewegung gestattet; dann in seiner Flüssigkeit, wodurch es als Glied der Kette die innigste Berührung und zugleich, was bei elektromagnetischen Vorrichtungen so entscheidend ist, Beweglichkeit und Drehbarkeit sei-

ner eigenen Masse, wie auch der anliegenden Theile zuläfst; und endlich seine besondere Aneignung vieler, vornehmlich metallischer Stoffe, vermöge welcher es, aufgefördert durch die chemische Wirksamkeit der Säule, Verbindungen und Zersetzungen erwirkt, die kaum auf eine andere Weise zu bewerkstelligen sind. Alle diese Eigenthümlichkeiten sind im Laufe der vielfachen Bemühungen um diesen Zweig der Physik von verschiedenen Seiten aufgefunden und benützt worden, ohne daß man jedoch die Mannigfaltigkeit der Erscheinungen, welche das Quecksilber unter solchen Umständen darbietet, vollständig erschöpft hätte. Da ich nun vor Kurzem Gelegenheit hatte, Versuche mit einer sehr wirksamen Säule anzustellen, so richtete ich meine Aufmerksamkeit besonders auf diesen Gegenstand, und einige neue Thatfachen, welche ich hierbei wahrgenommen, dürften der öffentlichen Mittheilung nicht unwerth seyn. Die Säule bestand aus 50 Platten-Paaren, von denen jede Platte 30 Quadrat-Zoll hielt, und war mit einer warmen Auflösung von Kochsalz in Essig aufgebaut. Die Wirkungen auf den Organismus, die mannigfachen Schmelzungs- und Verbrennungs-Phänomene, die sie in bedeutender Stärke darbot, übergehe ich hier, und wende mich zu den Veränderungen, welche sie auf das Quecksilber in der letzten der drei obengenannten Beziehungen, der chemischen, ausübte.

Zuerst suchte ich die Reduction der Alkalien und alkalischen Erden dadurch zu erlangen, daß ich Auflösungen ihrer Oxyde oder Salze über dem Metall elektrisirte; und ich erhielt so die meisten derselben in ausgezeichneten Amalgamen. Hierbei zeigten sich beständig die kreisenden und wirbelnden Ströme in den Flüssigkeiten;

so wie die Oscillationen und Zuckungen in dem negativ berührten Quecksilber, welche in neueren Zeiten der Gegenstand so vielfacher Besprechung geworden sind, und die ich auch nach *Schweigger's* geistreicher Entwicklung (Jahrb. 1826. 3: S. 326) für elektro-magnetischen Ursprungs zu halten geneigt bin. Lange verweilte ich bei der Darstellung des Ammonium-Amalgams, von welchem ich nach verschieden angewandten Verfahrungsarten bedeutende Mengen gewann. Es gelang mir jedoch nicht, diesen seltsamen Körper, das vornehmste Räthsel der jetzigen Chemie, festzuhalten, oder neue Hilfsmittel zu seiner Erforschung aufzufinden. Vielleicht ist nur die Beobachtung anzuführen, daß ich ihn leichter als gewöhnlich aus flüssigem Aetzammoniak erhielt, wenn ich diesem etwas Aetzkali zumischte. In diesem Falle bildete sich zugleich auch Kaliumamalgam, welches, wie *Davy* fand, schon für sich, ohne Beistand der Elektrizität, das Ammonium zu reduciren vermag.

Die Prüfungen, denen ich hierauf das Quecksilber unterwarf, und die Ergebnisse, die ich dabei erhielt; sind in nachfolgenden Nummern enthalten.

1. *Das Metall für sich.* Wurde der Kupferpol, mittelst Eisendrahts, in eine Schale Quecksilber geleitet und mit dem andern Pole dessen Oberfläche berührt: so entstanden, unter röthlichen und weifslichen Funken und sichtbaren Dampfwölkchen, kleine erhabene schwarze Flecke; wenn die Pole verwechselt wurden: etwas grössere und hellere flache Scheibchen. *Ritter* (*Gilbert's Ann.* 1801. B. IX. S. 347.) hat in letzterem Falle „fünf- und sechsstrahlige Sterne von ungemainer Regelmässigkeit“ erhalten. Meine Bemühungen,

diese auch zu erlangen, sind vergeblich gewesen, und ich kann nicht beurtheilen, ob die Ursache darin liegt, daß seine Batterie überhaupt stärker, oder daß sein Quecksilber, wie er selbst (S. 349 unten) bemerkt, nicht das reinste war. Ich hätte um so mehr gewünscht, diese Erscheinung selbst wahrzunehmen, als sie einen Beitrag liefert zu der Vermuthung, daß die Elektricität an der Krystallisation Antheil habe. (Vgl. v. Arnim in *Gilbert's Ann.* 1800. B. V. S. 73. und den Herausg. ebend. S. 436 und 446. *Kirwan* 1800. B. VI. S. 392.) Es ist noch zu untersuchen, woraus der schwarze Staub besteht, der jene Figuren bildet. *Ritter* nennt ihn Oxyd. Der jüngere *Berthollet*, welcher das graue Pulver untersuchte, das sich beim Detoniren mit dem Eudiometer über Quecksilber bildet, (*Gilbert's Ann.* 1810. B. IV. S. 458.) hält es für Oxydul. Es ist jedoch jetzt genugsam bekannt, daß wir letzteres auf trockenem Wege nicht darzustellen vermögen, indem das getödtete Quecksilber nur fein vertheilt ist, und daß das auf nassem dargestellte sich kaum an der Luft erhält. Für bloß zertheilt Metall kann man das an der Luft verbrannte indessen auch nicht annehmen, da selbst Gold im lufthaltenden Raum durch den elektrischen Funken zu Purpur verbrennt, aber im luftleeren seinen eigenthümlichen Glanz behauptet. (Vgl. *Guyton-Morveau* in *Gilbert's Ann.* 1809. B. II. S. 55.) Directe Versuche können die Sache hier kaum entscheiden, da immer das bloß zerstäubte Quecksilber mit im Spiel ist. Wenn also nicht die Elektricität hier ein Oxydul erzeugte und erhält, das, wie das natürliche Rothkupfererz an der Luft unveränderlich ist, so muß man annehmen, daß in jenem schwarzen Pulver einzelne Theile rothen

Oxyds von den übrigen metallisch staubartigen umschlossen sind.

2. *Wasser.* Wurde der eine Pol mit dem Metall verbunden, der andere unter Wasser ihm genähert, so entstanden lebhaftes Funken mit einem weißlichen Dampfe. Dieser schlug sich zu Boden und bewies sich als reines Quecksilber. Wurden die Polardrähte von beiden Seiten der Quecksilber-Kugel genähert, so gerieth sie in Bewegung, blieb am Minus-Pole hängen und zitterte zum positiven hinüber.

3. *Weingeist und Schwefeläther.* Das funkelnde Zerstäuben des Quecksilbers eben so; nur blieb es zwischen den Polardrähten ruhig. Diese Erfahrung erinnert an die schönen Versuche *A. Vogels* über das Verhalten des Quecksilbers, wenn es in verschiedenen Gasarten und *Aetherdampf* heftig bewegt wird. (S. diese Zeitschrift 1812. B. IV. H. 4.)

4. *Eiweis.* In der reinen oder mit Wasser verdünnten Flüssigkeit am Kupfer-Pol sogleich vollständiges Gerinnen. — Diese Erscheinung hat schon *v. Arnnim* (*Gilbert's Ann.* 1801. B. VIII. S. 259.) bemerkt, was in den späteren Verhandlungen von *Brande* und *C. G. Gmelin* *) (ebend. 1820. B. 64. 4.) nicht beachtet wor-

*) Dieser Chemiker hat in einem spätern Aufsätze (in diesem Jahrbuch 1822. B. VI. 2.), aus Versuchen mit einem starken Trog-Apparate, die Schlusfolger gezogen, daß, da die Gerinnung des Eiweißes an beiden Polen gleich schnell und kräftig von Statten ginge, sie von einer bloßen Temperatur-Erhöhung herrühre. (Dieses vermuthet auch *L. Gmelin* in dem Handbuche der theoret. Chemie 2te Aufl. B. II. S. 1502.) Ich kann, in einer noch so sehr problematischen Sache, diesen Versuchen nur die meinigen vielfach abgeänderten entgegensetzen. Sie lieferten mir folgende Resultate: Bei der kräftigsten Wirkung der Säule: vollkommenes, sehr compactes Gerinnen am — Pol; schwaches, oft kaum

den. — Das Quecksilber ruhig. Wurde zur Leitung statt Platin Eisen genommen, so wurde die ganze geronnene Masse zuletzt grünlich, wie eine durch ein Alkali gefällte Lösung von Eisenvitriol oder salzsaurem Eisenoxydul.

5. *Eiglb.* Wenn die Quecksilber-Kugel etwas über dem flüssigen Eiglb. hervorragt, und sie vom Minus-Drahte berührt wird, während der positive entfernt davon eintaucht: so eilt die Kugel schnell und vollständig unter das Eiglb. hinunter zum positiven Pole hin, und

merkliches, und nur schaumiges am + Pol. War die Lösung des, aus einem Ei entnommenen Eiweisses mit gleich vielem Wasser verdünnt, so war noch an letzterem Pol reichliche Gasentwicklung, am ersteren keine zu bemerken. Wurden Dräthe von Platina, Eisen, Kupfer hineingetaucht und von Aussen so erhitzt, daß das viel längere, äussere Ende kaum mit den Fingern zu berühren war, so blieb doch die Flüssigkeit klar; kaum daß bei dem Kupferdräth eine schwache Opalisirung sich zeigte. Sicherlich konnten die Polardrähte diese Temperaturerhöhung nicht erreichen, und wenn bloß diese an der Gerinnung schuld ist, warum trat sie in meinen und Anderer Beobachtungen nie entschieden am Zinkpol auf? Die mit Aetzkali versetzte Lösung gerann nicht, gab aber mit den Polardrähten ganz die obigen Erscheinungen. Salpetersäure im Uebermaße hinzugefügt, bewirkte eine starke Gerinnung; jedoch die filtrirte Flüssigkeit verhielt sich im Kreise der Säule eben noch so, wie die anfängliche reine. In gleicher Art verhielt sich die durch Weingeist geronnene Lösung. Mir scheint daher, daß das galvanische Gerinnen des Eiweisses von ganz anderer Beschaffenheit sey, als das durch Erhitzung oder durch chemische Reagentien bewirkte. Der Mangel an Gasentwicklung am negativen Pole liefs mich vermuthen, daß Absorption von Wasserstoff hier die Gerinnung veranlasse; als ich indessen dieses Gas und auch Schwefelwasserstoff unmittelbar durchstreichen liefs, bemerkte ich kein Gerinnen. Diese Einwirkung ist jedoch nicht zu vergleichen mit der Verbindungs-Kraft des durch elektrische Thätigkeit momentan abgeschiedenen Wasserstoffgases.

bald ist das Ganze geronnen. Ist Wasser noch beigemischt, so zeigen sich die kreisenden Bewegungen und sonstigen Erscheinungen wie beim Quecksilber, das in einer verdünnten alkalischen Lösung elektrisirt wird.

6. *Schwefel - Kohlenstoff.* Werden die Polardrähte in diesem Körper einander nahe gebracht, so gewahrt man keine Veränderungen. Geschieht aber dieses unter Mitwirkung von Quecksilber, so zeigen sich solche von einer so neuen und auffallenden Art, daß sie gewiß zu den merkwürdigsten im ganzen Gebiete dieser Erscheinungen gehören. Ist nämlich der eine Draht in dem Metall, und wird der andere in der Flüssigkeit diesem genähert, (ich konnte bisher keinen Unterschied in der Wirkung der beiden Pole bemerken, so seltsam dieses auch scheinen mag, oder ich möchte die geringe die ich bemerkt zu haben glaube, hier nicht anführen), so fahren Funken aus dem Quecksilber, die bei frisch arbeitender Säule oft den Schwefelalkohol entzünden. Aber mit und zwischen diesen Funken sprüht eine tief-schwarze Masse aus dem Metalle hervor und erfüllt bald die ganze Flüssigkeit. Zieht man den genäherten Draht allmählig weg, so eilt ihm die schwarze Masse wurm- und darmförmig nach. Sie scheint durch eine innere Gewalt aus dem Quecksilber hervorzuwachsen, und über den Boden der Glasschaale, die zu diesen Versuchen dient, selbstthätig hinzulaufen. Man kann auf diese Weise ziemlich viel Metall in das schwarze Pulver verwandeln. Die Untersuchung desselben hat mir noch keine entscheidende Resultate gegeben. Doch glaube ich annehmen zu können, daß in demselben metallischer Staub, Schwefelquecksilber und kohlige Theilchen enthalten sind.

7. *Fette Oele.* Baumöl unter dieselben Umstände gebracht, blieb ganz unverändert.

8. *Aetherische Oele.* Sassafrasöl, Citronenöl, Kamillenöl zeigten hingegen, was das Aussprühen eines schwarzen Pulvers betrifft, ähnliche Erscheinungen wie der Schwefelkohlenstoff.

Die hier aufgeführten Beobachtungen sind zwar nicht von der Art, daß sie den Gegenstand vollständig ins Klare setzen und erschöpfen, aber sie dienen vielleicht dazu, ihm eine gröfsere Aufmerksamkeit, als bisher der Fall war, zuzuwenden, und andere Forscher denen noch ansehnlichere und kräftigere Apparate zu Gebote stehen, zu veranlassen, ihn gründlicher zu bearbeiten.

Zur Lehre vom Sehen.

Staubfiguren und Quecksilberfiguren,

v o m

Professor Marx in Braunschweig.

Wenn die regelrechten Liniengebilde, welche durch verschiedene physische Einwirkungen, z. B. Licht und Klang, in den Körpern hervorgerufen werden, mit Recht das Nachdenken in Anspruch nehmen, so verdienen die Figuren, welche durch das Zusammentreffen äufserer Bedingungen mit dem Sehorgan entstehen, gleichfalls unsere Aufmerksamkeit. Einen kleinen Beitrag dazu liefern folgende zwei Beobachtungen.

1. Nimmt man einen Glas - Spiegel, der einige Zeit an der freien Luft, oder unbedeckt im Zimmer ge-

legen und sich mit einer feinen Hülle von atmosphärischem Staube bedeckt hat, hält man ihn wagrecht und sieht von Oben herab mit dem einen Auge in denselben: so bemerkt man, daß sich die Staubtheilchen strahlig ordnen, so daß sie wie von einem Punkte, der dem abgespiegelten Augenstern entspricht, in unzählige Radien auszulaufen scheinen. Ich nahm diese sonnenartige Figur zuerst an einem runden Spiegel wahr, den mehrere Tage hindurch die Sonne beschienen hatte, und glaubte Anfangs, daß die äußere runde Form, verbunden mit einer durch die Sonnenwärme erregten Elektrizität, auf die Anordnung der Staubtheilchen Einfluß gehabt hätte. Bei einer genaueren Analyse der Erscheinung fand ich jedoch bald, daß sie unabhängig von der Begränzung des Spiegels, so wie von der Wärme sey, und daß bei einer Bewegung des Auges hin und her auch der Mittelpunkt der Strahlenfigur sich ebenmäßig veränderte. Nun wurde der Grund derselben von selbst klar. Einige Personen, die sonst in optischen Dingen nicht unerfahren sind, konnten ihn zwar, als ich sie ihnen vorwies, nicht sogleich auffinden, und deswegen möchte auch mancher Leser hier innehalten, sich die Erscheinung in der Natur betrachten, und über den Ursprung dieses leichten physikalischen Spiels nachdenken.

Hier wird sich nun sofort zeigen, daß es ganz in Wesen des Spiegels, der Spiegelung und des Sehens beruht; des Spiegels, weil der auf der Vorderfläche des Glases liegende zarte Staub von der Hinterfläche reflectirt wird (Metallspiegel sind deshalb hier wirkungslos); der Spiegelung, weil nun jedes Stäubchen doppelt erscheint, und zwar beide Bilder um so weiter

auseinander, je schiefer das Licht auffällt; des Sehens, weil das Auge die verdoppelten Pünctchen jedesmal nach *einer* Richtung hinaus erblickt, weshalb sie ihm als Radien erscheinen; und weil diese Richtungen sich ringsherum nach und von dem Augensterne erstrecken, so erhellet das strahlige Aussehen des ganzen Bildes. Man kann auch einen Spiegel unmittelbar mit feinem Staube bestreuen, um es zu erhalten.

2. Gießt man in ein Uhrglas eine nicht hohe Schicht eines klaren Oeles und läßt darin aus einem engen Papiertrichter einzelne Quecksilber-Kügelchen laufen, so daß sie von der Flüssigkeit bedeckt sind, so ordnen sich diese so, daß immer um ein mittleres sechs andere herumliegen; auf der Oberfläche eines jeden erscheint nun ein heller Punct, von welchem eine glänzende Linie, wie ein Silberfaden zu dem Mittelpuncte der nächst-anliegenden Kugel hinübergeht, so daß das Ganze ein schönes, regelmäßiges Netzwerk darstellt. Die Linien entstehen durch eigenthümliche Spiegelung der obren hellen Punkte an den Seiten der Kügelchen, die durch das zähe Fluidum auseinander gehalten werden. Im Wasser oder Weingeist laufen sie schnell in einander. Am besten fand ich die starkbrechenden Oele, wie Nelken- und Sassafras-Oel hierzu geeignet.

Zur Meteorologie.

Vermischte meteorologische Notizen,

vom

Prof. Schübler in Tübingen.

(Fortsetzung der S. 93 abgebrochenen Mittheilung).

IV. Höhe des Neckars in den verschiedenen Jahreszeiten. *)

Die Höhe des Neckars wurde dieses Jahr näher von Hrn. Schleusenwärter *Elsässer* am Wilhelmskanal zu Heilbronn beobachtet, und von Hrn. Wasserbau-Director v. *Duttenhofer* zu diesen Vergleichen mitgetheilt. Die in folgender Uebersicht enthaltenen Resultate bezeichnen den Stand des Neckars an der untern Schleufe in württembergischen Schuhen und Dec. Zollen; der niedrigste bis jetzt beobachtete Wasserstand ist 2,5 Schuhe über dem Nullpunkt der Schleufe.

Höhe des Neckars.

In den Monaten	Mittlerer Stand	Höchster Stand	Niedrigster Stand	Monatliche Veränderung
Januar	6,2 Schuhe	8,8 Schuhe	3,6 Schuhe	5,2 Schuhe
Februar	3,20 "	3,4 "	3,0 "	0,4 "
März	7,45 "	8,8 "	6,7 "	2,1 "
April	6,76 "	7,9 "	5,6 "	2,3 "
Mai	6,25 "	18,4 "	4,0 "	14,4 "
Juni	5,86 "	12,0 "	3,9 "	3,1 "
Juli	3,45 "	4,1 "	3,1 "	1,0 "
August	3,29 "	3,6 "	3,0 "	0,6 "
September	2,92 "	3,5 "	2,6 "	0,9 "
October	2,96 "	4,0 "	2,8 "	1,2 "
November	5,62 "	7,8 "	4,1 "	3,7 "
December	7,08 "	16,9 "	4,5 "	12,4 "
Im ganzen Jahr	5,09 "	18,4 "	2,6 "	15,8 "
		im Mai	im Sept.	

*) Correspondenzbl. d. Württemberg. Landwirthschaftl. Vereins
B. XIII. (Jun. 1828.) S. 360—364

Der niedrigste Stand ereignete sich in diesem Jahr den 18. 19. und 20. September, wo die Neckarlöhe nur 1 Zoll über dem bekannten niedrigsten Stand war.

Der Neckar trat im Verlauf dieses Jahrs 5 mal aus seinen Ufern, die Höhe, welche er dabei erreichte, nebst der Regenmenge, durch welche dieses veranlaßt wurde, zeigt folgende Uebersicht:

Neckar - Austritt.	Höhe des Neckars			Regenmenge in den vorhergehenden 24 Stunden		
	an der Schleuße	über dem niedrigsten Stand	über der mittlern Höhe dieses Jahrs	in Stuttgart	in Wangen	in Tübingen
d. 11. Januar	8,8Sch.	6,8Sch.	3,78Sch.	90 C. Z.	60 C. Z.	80 C. Z.
d. 2—4. März	8,8 "	6,3 "	3,7 "	4,5 "	12 "	15 "
d. 15. Mai	18,4 "	15,9 "	13,8 "	145 "	150 "	190 "
d. 10. Juni	12,0 "	9,5 "	6,9 "	75 "	119 "	197 "
d. 2. Dec.	16,0 "	14,4 "	10,81 "	99 "	120 "	108 "

Das Austreten im Januar, März und December erfolgte durch den zugleich an diesen Tagen abgehenden Schnee; der im März nur in geringer Menge fallende Regen war die Ursache, daß des vielen Schnees ungeachtet der Neckar keine ungewöhnliche Höhe erreichte. Seine Höhe war übrigens in mehreren Gegenden bedeutender als bei Heilbronn; er stieg bei Tübingen im März 10 Schuhe über seine mittlere Höhe. Der Austritt im Mai erfolgte auf heftige Gewitterregen, welche in einigen Gegenden des Remsthal und den angränzenden Gegenden mit Wolkenbrüchen und ungewöhnlich starken Regengüssen begleitet waren, wodurch vorzüglich im Remsthal große Verheerungen angerichtet wurden. Das Wasser erreichte eine zuvor in diesen Gegenden nicht gekannte Höhe; bei Lorch stieg es 27 Schuhe über dem niedrigsten Stand.

V. Höhe des Bodensees in den verschiedenen Jahreszeiten. *)

Wir erwähnten schon im vorigen Jahr im Allgemeinen der periodischen Veränderungen der Höhe des Bodensees; folgende Uebersicht zeigt diese Veränderungen näher im Verlauf des letzten Jahrs, nach den Beobachtungen, welche hierüber Herr Dr. *Dihlmann* regelmäsig anstellte. Bei diesen Resultaten ist der niedrigste Stand, welchen der See zu Ende des Februars 1827 nach der strengen Kälte zeigte, als Nullpunct angenommen, und von diesem Punct die Höhe des Sees nach Württembergischen Schuhen und Decimalzollen angegeben; dieser Nullpunct liegt 12,2 Württembergische Schuhe unter dem höchsten Wasserstand, welchen der See im Jahr 1817 erreicht hatte; werden daher die Zahlen dieser Uebersicht von 12,2 abgezogen, so erhält man die Höhe, um welche der See noch steigen mußte, um diesen höchsten Stand zu erreichen.

In den Monaten	Höhe über dem tiefsten Stand			Monatliche Veränderung	
	mittlere	höchste	niedrigste		
Januar	1,05 Sch.	1,5 Sch.	0,6 Sch.	0,9 Sch.	fallend
Februar	0,27 "	0,6 "	0	0,6 "	"
März	1,76 "	3,3 "	0,4 "	2,9 "	steigend
April	3,63 "	3,9 "	3,3 "	0,6 "	"
Mai	5,05 "	6,1 "	4,0 "	2,1 "	"
Juni	8,10 "	9,0 "	6,2 "	2,8 "	"
Juli	6,90 "	8,2 "	5,6 "	2,6 "	fallend
August	5,08 "	5,6 "	5,2 "	0,4 "	"
September	3,74 "	5,2 "	3,0 "	2,2 "	"
October	2,46 "	2,9 "	2,0 "	0,9 "	steigend
November	2,80 "	3,3 "	2,5 "	0,8 "	"
December	3,04 "	3,2 "	2,9 "	0,3 "	"
Im ganzen Jahr	3,69 "	9,0 "	0	9,0 "	

Der See fiel langsam während der kalten Witterung im Januar bis Ende Februars, wo er mit Ende der Win-

*) A. a. O. S. 364—367.

terkälte bei Eintritt des Thauwetters den 28sten Februar seinen niedrigsten, hier mit Null bezeichneten Stand erreicht hatte; er stieg von da ziemlich regelmäfsig, am stärksten war dieses Steigen im Mai und Juni; seine höchste Höhe erreichte er den 25sten des letztern Monats, einige Tage nach Eintritt von heiterer warmer Sommerwitterung, nachdem im Verlauf des Juli selbst viel Regen gefallen war, welches vielen Schnee - Abgang in den höhern Gegenden der Schweiz zur Folge hatte. Er stund nun 9 württembergische Schuhe höher als zu Ende Februars, während seines niedrigsten Standes, und 5,3 Schuhe über der mittleren Höhe des ganzen Jahrs. — Die Höhe des Sees verminderte sich mit der trockenen Witterung des Juli schnell, langsamer in den folgenden Monaten bis zum 11ten October, von da an stieg der See bei der gröfsten theils nassen Witterung des Herbsts ohne anhaltende Winterkälte wieder in kleinen Abwechselungen langsam bis gegen Ende des Jahrs.

Beiliegende Zeichnung giebt ein näheres Bild dieser jährlichen Veränderungen *); sie ist nach den einzelnen Beobachtungen des letzten Jahrs entworfen. Die durch alle Monate fortlaufende Linie bezeichnet die Veränderungen der Höhe des Sees im Jahr 1827, die tiefere im September anfangende Linie, bezeichnet die Höhe des Sees im vorhergehenden Jahre 1826 in dem entsprechenden Monaten, von dem Zeitpunkt an, wo diese Beobachtungen angefangen wurden. Die mittlere Höhe

*) Man sehe Fig. 5. auf der dem vorigen Hefte beigelegten ersten Kupfertafel. Die angegebene Temperatur ist die mittlere Temperatur der einzelnen Monate; die Regen- und Schnee-Menge ist in Par. Kubikzollen ausgedrückt und bezieht sich auf einen Par. Quadratschuh Fläche. d. Red.

des Sees vom Jahr 1827 ist durch die horizontale punctirte Linie angedeutet.

Es ergibt sich aus diesen Beobachtungen, daß der See in ziemlich gleichförmigem Verhältniß stieg, wie die mittlere Temperatur zunahm, welche unten nach Stäglichen Beobachtungen berechnet beigesetzt ist. Seine höchste Höhe erreichte er einen Monat vor Eintritt der höchsten Sommertemperatur. Der zugleich fallende Regen hatte auf das mehr oder weniger starke Fallen und Steigen bedeutenden Einfluß, ohne jedoch im Ganzen diese periodische jährliche Veränderung dadurch abzuändern. Zu der Verminderung der Höhe des Sees im Juli und September trug, außer der geringern Regenmenge und der Abnahme des Schnees in den Alpen, ohne Zweifel zugleich Vieles die durch Verdunstung sich verflüchtigende Wassermenge bei, welche in diesen Monaten, auf gleiche Flächen reducirt, selbst mehr betrug als die Regenmenge, wie dieses näher folgende Beobachtungen zeigen.

VI. Gröfse der wässerigen Ausdünstung im Jahr 1827. *)

Die Gröfse der wässerigen Ausdünstung wurde, wie im vorigen Jahr, in Tübingen und Bebenhausen beobachtet und ihre Menge durch das Gewicht auf die im vorigen Jahresbericht S. 94 näher angegebene Methode bestimmt. **)

Die Gröfse der jährlichen Verdunstung betrug nach diesen Beobachtungen in Tübingen dieses Jahr 28 Zoll 0,6 par. Linien; in Bebenhausen betrug sie + 26 Zoll

*) A. a. O. S. 367—370.

**) Die einzelnen Beobachtungen haben wir hier weggelassen.

220 Schübler über Gröfse der wässerigen Ausdünstung.

2,16 Linien. Sie war daher an beiden Standpuncten gröfser als im Jahr 1826, wo ihre Menge in Tübingen 20 Zoll 5,4 Linien, in Bebenhausen 20 Zoll 1,6 Lin. betragen hatte. Vergleicht man beide Jahrgänge in Beziehung auf Druck der Luft, auf Temperatur, Richtung der Winde, Regen und Nebel, so kann keines dieser Verhältnisse diese bedeutend gröfsere Ausdünstung im letzten Jahr veranlafst haben; auch gröfsere Trockenheit der Luft an sich kann nicht die Ursache dieser Verschiedenheit gewesen seyn, vielmehr war der mittlere Hygrometerstand im Jahr 1827 dem Punct der gröfsern Feuchtigkeit etwas näherstehend als im Jahr 1826, wie aus den sogleich anzuführenden Hygrometerbeobachtungen hervorgeht; *) eine bedeutende Verschiedenheit fand dagegen zwischen beiden Jahren in der Stärke der Winde Statt; man zählte im Jahr 1827 in Stuttgart 60 windige Tage, (Tage an welchen die Winde den mit 2 bezeichneten Grad der Stärke erreicht hatten), in dem vorhergehenden Jahr nur 38; nicht selten hat die Stärke der Winde auf die Gröfse der wässerigen Ausdünstung einen gröfsern Einflufs, als die Feuchtigkeit der Luft an sich und die Richtung der Winde, welches auch die Resultate der vorstehenden Uebersicht zeigen. In allen Jahreszeiten war die Verdunstung, selbst bei den verschiedensten Windrichtungen, an windigen Tagen am gröfsten.

VII. Beobachtungen über Quellentemperatur. **)

Ueber die Temperatur eines laufenden Brunnens

*) Aus diesen (hier weggelassenen) Beobachtungen ergibt sich, dafs die mittlere Feuchtigkeit der Luft in den beiden letzten Jahren im April am geringsten war; am gröfsten im Jahr 1827 im November, im Jahr 1826 im October; im Mittel war sie um 2,04 Grad höher als im Jahr 1826. d. Red.

**) A. a. O. S. 377—380.

stellte dieses Jahr Herr Prof. *Plieninger* in Stuttgart täglich eine Beobachtung an, welche bereits das Correspondenzblatt einzeln enthielt. Berechnet man hieraus die mittlere monatliche Quellenwärme und vergleicht diese mit der mittlern monatlichen Lufttemperatur von Stuttgart, nachdem man diese zuvor nach *Schouw* auf wahre mittlere Temperatur reducirt hat, so erhält man folgende Resultate:

Monate.	Mittl. Temperatur		Das Quellwasser'	
	der Quelle	der Luft	war daher	im Mittel
Januar	+ 3,66	— 1,37	5,03 Grade	wärmer als die Luft
Februar	+ 2,30	— 3,78	6,08 "	" "
März	+ 3,80	+ 5,45	1,55 "	" "
April	+ 7,02	+ 8,99	1,97 "	kälter als die Luft
Mai	+ 9,80	+ 12,30	2,50 "	" "
Juni	+ 11,86	+ 14,21	2,35 "	" "
Juli	+ 13,70	+ 16,54	2,84 "	" "
August	+ 13,32	+ 14,64	1,32 "	" "
September	+ 11,95	+ 10,47	1,48 "	wärmer als die Luft
October	+ 10,38	+ 8,59	1,79 "	" "
November	+ 6,60	+ 1,51	5,09 "	" "
December	+ 5,45	+ 4,04	1,41 "	" "
Im ganzen Jahr	+ 7,64	+ 8,32	0,68 "	wärmer als die Luft

Es bestätigen sich dadurch die im Jahr 1825 aus einer weniger vollständigen Reihe von Beobachtungen erhaltenen Resultate *), nach welchen die mittlere Quelltemperatur in unsern Gegenden immer größer ist als die mittlere Lufttemperatur. Das in Stuttgart zu diesen Beobachtungen angewandte Quellwasser fließt durch eine lange Röhrenleitung von den benachbarten Höhen in die Stadt, wodurch seine Temperatur bedeutend größeren Veränderungen unterworfen ist, als Quellen, in der Nähe ihres Ursprungs, gewöhnlich zeigen. Die geringste Temperatur zeigte es im Verlauf dieses Jahrs einige Tage nach der strengen Kälte vom 17. und 18. Februar; sie erniedrigte sich den 18. und 19. Februar auf

*) Correspondenzblatt Jahrgang 1826. 1r Bd. S. 379.

+ 1,6° R.; am ersten Tag war seine Temperatur 13 Grade höher als die mittlere Lufttemperatur, den 18ten früh war seine Temperatur 18° R. und den 19. früh 18,5° R. höher als die der Luft.

Die höchste Temperatur zeigte es auf ähnliche Art einige Tage nach den heißesten Tagen zu Ende Julius und Anfang Augusts; den 3. August zeigte es seine höchste Temperatur, sie betrug + 14,4° R. Sie war an diesem Tag 5° R. niedriger als die mittlere Lufttemperatur dieses Tags Nachmittags 2 Uhr. Am wärmsten Tag des Sommers den 30. Juli war die Temperatur dieses Brunnenwassers Nachmittags 2 Uhr 12,2° R. niedriger als die der Luft.

In *Nagold* war die Temperatur eines Brunnenwassers am kältesten Tag des Jahrs, den 17. Februar + 5° R., am wärmsten Tag des Jahrs den 30. Juli dagegen + 10; die Gröfse der jährlichen Veränderung der Temperatur dieses Brunnenwassers betrug daher nur 5° R., während es in Stuttgart bis auf 12,8° stieg. Die verschiedene Länge und Lage der Röhrenleitungen hat ohne Zweifel auf dieses Verhältniß den bedeutendsten Einfluß. Die Temperatur einer bei Nagold an ihrem Ursprung untersuchten Quelle zeigte in den Sommer- und Wintermonaten nur eine Verschiedenheit von $\frac{1}{2}$ ° R.; sie wechselte zwischen + 8° R. und + 7,5° R. Ihre mittlere Temperatur war + 7,8° R.; sie war daher 1,3° R. höher als die im Verlauf dieses Jahrs beobachtete mittlere Lufttemperatur dieser Gegend.

VIII. Temperatur des Bodensees. *)

Hr. Dr. *Dihlmann* stellte über die Temperatur des Bodensees in der Nähe seiner Ufer bei Friedrichshafen

*) A. u. O. S. 380 — 381.

an den Sommertagen des letzten Jahrs einige Beobachtungen an, nach welchen sich diese in Vergleichung mit der Lufttemperatur auf folgende Art verhielt.

Tage.	Temperatur des Sees	Lufttemperatur		Witterung
		Abends 2 Uhr	mittlere	
den 12. Juli	+ 16,8 R.	+ 19,0	+ 14,37	heiter
„ 16. „	+ 18,0	+ 20,3	+ 14,90	heiter
„ 20. „	+ 20,5	+ 22,5	+ 16,83	heiter
„ 23. „	+ 18,3	+ 17,8	+ 13,60	trüb
„ 27. „	+ 20,1	+ 18,2	+ 14,63	trüb
„ 10. Aug.	+ 19,0	+ 19,8	+ 16,10	trüb
Mittel	+ 18,78	+ 19,60	+ 15,10	

Der See hatte daher an diesen Sommertagen eine Temperatur, welche im Mittel $3,7^{\circ}$ R. höher war, als die mittlere Temperatur der Luft, und nur 1° niedriger als die Temperatur der Luft Nachmittags 2 Uhr im Schatten. An heitern Tagen waren diese Verschiedenheiten gröfser, sie betrugen Mittags 2 bis 3 Grade; an trüben Tagen weniger. An letztern war das Seewasser zuweilen selbst wärmer, als die Luft, wie die Beobachtungen vom 23. und 27. Juli zeigen.

S e l e n.

1. Ueber einige merkwürdige Fossilien im Braunschweigischen,

vom

Professor Marx *)

Das Selen fand sich zuerst in Schweden, und neuerlich in etwas gröfserer Menge im Herzoglich Anhaltischen Theile des östlichen Harzes. Auch in dem hiesigen Antheile des Harzes wurden Spuren davon wahr-

*) Aus dem *Braunschweigischen Magazin* (St. 42. d. 18ten Octbr. 1828. S. 778.) — einem Volksblatte — mit einigen Abkürzungen entlehnt. d. Red.

genommen, jedoch über die Art seines Vorkommens und die Natur seiner Verbindung bisher nichts bekannt. In diesen Tagen nun erhielt ich einen Brief von einem ehemaligen, vorzüglichen Schüler, einem Zöglinge des Collegii Carolini, Herrn *W. Tiemann*, Hütteneleven auf der Zorge, worin es heisst:

„Vor Kurzem war ich so glücklich, in einer alten, verlassenen Grube ein eigenes Vorkommen des Selen zu entdecken. Ich nehme mir die Freiheit, Ew. Wohlgb. eines meiner besten Stücke zu schicken, mit der Bitte, es doch einstweilen einer qualitativen Untersuchung zu unterwerfen. Ich halte es für gediegen Selen, und glaube nicht, mich in dieser Vermuthung zu täuschen.“

Die chemische Prüfung, die ich mit dem übersandten bläulich grauen, Graphit-ähnlichen Stückchen anstellte, bewies, daß es eine Verbindung von *Selen* und *Quecksilber* sey. Die Irrung, es für reines Selen zu halten, war sehr leicht, und ist um so verzeihlicher, da das Fossil vor dem Löthrohre gänzlich verdampft, was, wenn irgend ein anderes Metall dabei wäre, nicht wohl der Fall seyn könnte. Die Probe ist nun auf nassem wie auf trockenem Wege ohne Mühe anzustellen. Erhitzt man ein Stückchen in einer unten verschlossenen Glasröhre, so zeigt sich bald ein dunkelbrauner Ring von reducirtem Selen; über diesem sammelt sich ein Beschlag, der erst weiß ist, sodann beim Erwärmen gelb wird und zu Tröpfchen sich sammelt. Das ist *selensaures* *) *Quecksilber*. Der Geruch, der hierbei sich

*) Oder *selenigsaures*, wie wir jetzt, seit Entdeckung der höheren Oxydationsstufe des Selen durch *Nitzsch* und *Mitscherlich*, (vgl. *Poggendorff's Ann. B. IX. [1827.] S. 623 ff*)

entwickelt, ist charakteristisch. Vermischt man etwas von dem gepulverten Fossil mit entwässertem kohlensauren Natron und erhitzt es in der Glasröhre, so wird das Metall reducirt, und das *regulinische Quecksilber* sammelt sich am kälteren Theile der Röhre in feinen Tröpfchen. Löst man etwas von dem Körper in Königswasser auf und gießt flüssigen Schwefelwasserstoff hinzu, so erfolgt ein schöngelber Niederschlag, der, wenn etwas Hydrothion-Ammoniak noch hinzugefügt wird, (welches das mit niedergefallene Selen wieder auflöst) schwarz wird. Dieser schwarze Rückstand ist Schwefel-Quecksilber. In einigen wenigen gleichartigen Stückchen habe ich auch noch Kupfer und eine Spur von Blei und Silber gefunden. Die Hauptbestandtheile sind jedoch die oben angeführten. *)

die der Schwefelsäure entspricht, und mithin den Namen der *Selensäure* erhalten muß, bestimmter und richtiger werden zu sagen haben. d. Red.

- *) Herrn Ober-Hüttenamts-Auditor *Kersten* in Freiberg, der sich viel mit Selen beschäftigt und namentlich eine große Anzahl von Fossilien auf einen Gehalt von diesem noch immer seltenen Körper untersucht hat, verdanken wir die schätzbare Mittheilung einiger Vorsichtsmaßregeln bei Aufsuchung desselben. (*Kastner's Archiv* 1828. B. XIV S. 132 ff.) Schon früherhin war es demselben geglückt in einer sogenannten *Kupferblüte* von Rheinbreitenbach Spuren von Selen zu entdecken (Jahrb. 1826. II. 294.); neuerdings hat er dasselbe in 3 Schwefelkiesen aus Oberungarn, in einem aus *Felsöbánya* und in zweien aus *Rota* unweit *Kapnik* (während einer, im vorigen Jahr unternommenen, wissenschaftlichen Reise durch einen Theil der Karpathen und der Tyroler Alpen) aufgefunden. — Nicht bloß bei *Felsöbánya*, sondern auch bei *Bajutz*, unweit *Borsa* (am äußersten Ende Oberungarns, an der Grenze der Bucowina) fand er auch natürlichen rothen Schwefelarsenik, (*Kastner's Archiv* a. a. O. S. 136.) was beiläufig gleichfalls Erwähnung verdient. — Sodann prüfte er ein durch Herrn *Thom. Widder* aus London

2. Zerlegung zweier neuen, zu *Culebras* in Mexiko aufgefundenen, Doppelt-Selen-Zink und Schwefel-Quecksilber enthaltenden, Mineralkörper,

vom

Professor Del Rio. *)

Bei jedem Schritt in dieser Republik entdeckt der Reisende irgend etwas Neues. Auf einer Excursion nach *Culebras*, in der Nachbarschaft des Bergwerkdistricts *El Doctor*, fand Herr *Joseph Manuel Herrera* in dem Kalksteine, welcher auf dem rothen Sandstein (*arenisca roja*) liegt, ein von gediegenem Quecksilber begleitetes, Zinnober ähnliches Fossil, von welchem er mir einige kleine Bruchstücke gab. Beträchtliche Zeit nachher gab mir Obrist *Robinson* eine neue Quantität dazu, und benachrichtigte mich zugleich, dafs Dr. *Magos* $2\frac{1}{2}$ Unze Quecksilber aus 16 Unzen dieses Erzes erhalten habe.

Vor dem Löthrohre verbrennt es mit einer schönen violetten Flamme, unter Anstofsung vielen Dampfes von sehr unleidlichem Geruche, gleich in Fäulniß übergegangenem Kohl (*rotten cabbage*); der Rückstand erscheint als graulich-weiße erdige Masse.

Dem rothen Minerale findet man einen anderen

ihm zugekommenes, von Herrn Obrist *Robinson* aufgefundenes, mexikanisches Fossil, und entdeckte darin Selen und Schwefel mit Quecksilber verbunden (a. a. O. S. 127 — 132.) Es scheint dies also wohl ein anderes, als das im nachfolgenden Aufsätze von *del Rio* beschriebene und untersuchte graue Erz zu seyn, mit welchem es im Aeußern ziemlich nahe übereinzukommen scheint.

d. Red.

- *) Aus *the Philos. Magaz. and Ann. of Philosophy* 1828. Aug. (Vol. IV. No. 20.) S. 113 — 115. Mitgetheilt wurde diese Notiz von *A. F. Mornay Esq.* Auszugsweise findet sich dieselbe auch im *Quarterly Journ. of Sc.* 1828. III. (N. S. No. VII.) S. 232.

d. Red.

Körper auf das Innigste beigemengt, der dem lichten Grau-Silbererze (*light gray silverore*, Fahlerz?) so un-
gemein ähnlich ist, daß ich ihn zuerst, wie ich gestehen
will, fälschlich für dieses Erz ansah. Der einzige
Zweifel, welcher dagegen in mir aufstieg, wurde durch
die Betrachtung rege gemacht, daß Grau-Silbererz und
Zinnober noch niemals beisammen gefunden wurden.
Doch weicht es vom Grau-Silbererze dadurch ab, daß
es geschabt ein schwärzeres Pulver liefert, und daß die-
ses mehr abfärbt, als das Pulver des letzteren. Vor
dem Löthrohre geprüft, bot es fast dieselben Erschei-
nungen dar, wie das rothe Fossil. Herrn Chovell zu-
folge, beträgt das specifische Gewicht der grauen Sub-
stanz 5.56; nach sorgfältigem Abwaschen, um es von
dem anhangenden Kalkspath-Muttergestein zu reinigen.
Das specifische Gewicht der rothen Substanz, nach eben
so sorgfältiger Scheidung vom anhangenden Kalkspathe,
ist = 5.66. Das specifische Gewicht des Schwefelqueck-
silbers (*hepatic mercury*) übersteigt dagegen die Zahl 5.8.

Die Zerlegung dieser Minerale ist sehr leicht, wenn
es auf große Genauigkeit dabei nicht ankommt. Man
hat dann nur nöthig, 50 Gran des Erzes in einer klei-
nen Retorte über Feuer zu bringen; Quecksilber, Selen
und eine kleine Quantität Schwefel sublimiren fast im
nämlichen Augenblicke, und auf dem Boden der Retor-
te bleibt ein Zinksuboxyd zurück. Daß jenes, am obern
Theile der Retorte haftende, metallische, graue Pulver
Selen sey, wird durch die rothe Farbe des hindurchfal-
lenden Lichtes und durch den hohen Grad metallischen
Glanzes bewiesen, den es auf der mit dem Glase in Be-
rührung stehenden Fläche zeigt. Im Rückstand er-
kennt man das Zinksuboxyd an seiner Löslichkeit

in Säuren, und an der Wiederauflöslichkeit des durch ein Alkali aus seiner Lösung in Säuren gefällten Niederschlages in überschüssig hinzugefügtem Kali, Natron oder Ammoniak; ebenso an seiner Phosphorescenz, wenn es vor dem Löthrohre geschmolzen wird, an dem weissen Dampf, den es ausstößt und der sich an die Kohle festsetzt, und endlich an dem Email, das es mit Borax und mikrokosmischem Salze bildet.

• Um die Verhältnismengen der Bestandtheile in der grauen Substanz zu bestimmen, behandelte ich sie zuerst mit concentrirter Schwefelsäure, wodurch das Quecksilber und ein Theil des Zinks aufgelöst wurden; dann ließ ich Salpetersäure darauf wirken, die den Ueberrest des Zinks auflöste, und zuletzt wandte ich Salpetersalzsäure an, um das Selen zu oxydiren. Durch diese Operationen wurden 1,5 Gran Schwefel abgeschieden, der durchaus keinen rothen Schein zeigte, und den ich deshalb für rein halte. Nachdem die Salpetersalzsäure abdestillirt worden, wurde die selenige Säure sublimirt; diese erschien theilweis in Gestalt nadelförmiger Krystalle, theilweis in Gestalt einer dichten, weissen, halb geschmolzenen und halb durchsichtigen Masse. Auf dem Boden der Retorte blieb der schwefelsaure Kalk zurück, der sich aus der bei dem ersten Proceß angewandten Schwefelsäure und dem Kalk des dem Minerale zufällig eingemengten Kalkspathes gebildet hatte.

Aus den vorerwähnten und einigen anderen Versuchen glaube ich den Schluß ziehen zu dürfen, daß jenes graue Fossil bestehe aus:

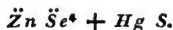
Selen	"	"	"	49
Zink	"	"	"	24
Quecksilber	"	"	"	19
Schwefel	"	"	"	1,5
				<hr/> 93,5

und diese Summe steigt auf 99,5, wenn man die 6 Gran Gran Kalk hinzurechnet, die zugleich erhalten wurden. Der Kalk begleitet aber das Erz nur zufällig und gehört nicht mit zu dessen Grundmischung.

Das graue Mineral ist daher ein Doppelt Selen-Zink mit einfachem Schwefelquecksilber verbunden; letzteres ertheilt, meiner Meinung nach, dem Fossile die dunkle oder graue Farbe.

Eben so wird das rothe Mineral ein Doppelt-Selenzink seyn; das Quecksilber wird aber im doppelt-geschwefelten Zustande, als Zinnober, darin sich befinden, wovon die rothe Farbe herrühren wird.

Diese beiden Minerale sind mithin, meiner Ansicht und der des Herrn *Berzelius* gemäß, zwei bestimmt verschiedene Gattungen, weil sie zwei verschiedenen Formeln entsprechen, wie bei *Operment* und *Realgar* der Fall ist. Das graue Mineral wird der Formel entsprechen



Das rothe Mineral dagegen der Formel



Mexiko, am 1. December 1827.

And. del Rio.

Anmerkung. — Einstmals destillirte ich das Mineral für sich allein und goß, als ich auf dem Boden des Recipienten einen Tropfen gelblichen Oels wahrnahm, Weingeist in denselben, der auf der Stelle sehr schön gelb davon gefärbt wurde. Beim Hinzufügen von Wasser verschwand die Farbe, ohne daß ein Niederschlag zu Boden gefallen wäre. Ich vermute, daß dieß die nämliche Substanz war, von der *Berzelius* anmerkte, daß

sie bei Zusammenmischung von seleniger Säure und wasserleerer Salzsäure mit Selen gebildet worden sey; und in diesem Falle mußten diese beiden Säuren in dem Minerale sich vorfinden. Die Salzsäure entdeckte ich vermittelst salpetersauren Silbers; aber kein bemerkbarer Niederschlag von selenigem Silber wurde erhalten beim Zusatze von kaltem Wasser zu einer kochenden salpetersauren Auflösung, vielleicht weil die Quantität zu geringe war.

A. del Rio.

L i t h i u m.

Vermischte chemische Bemerkungen über das Lithium und über einige Verbindungen desselben,

v o n

*Ladislav Královanszky, *)*

Doctor der Chemie.

1. *Analyse eines pfirsichblüthrothen Lepidoliths (Lithionglimmers) von Rozena. **)*

Eine von mir angestellte Analyse dieses Fossils
lieferte

*) Aus dessen „*Chemische Abhandlung über das Lithium*“ (Wien bei Gerold 1827. 74 S. in 8.), die der achtungswerthe Herr Verfasser vor etwa einem Vierteljahre, bei seiner Durchreise durch Halle, auf dem Wege nach Paris, der Redaction dieser Zeitschrift zur angemessenen Benützung zu übergeben die Güte hatte. Zufällige Umstände, insbesondere die Hoffnung auch von anderer Seite noch einige das Lithion betreffende und hieran sich anreihende Untersuchungen zu erhalten, sind als Ursach der verzögerten Mittheilung aus dieser recht fleissigen und gründlichen Arbeit, die sich fast überall auf eigene Untersuchungen stützt, anzusehen. Was wir hier auszugsweise vorlegen ist zwar nicht alles ganz neu, doch berichtigt oder bestätigt es interessante Punkte in der chemischen Geschichte des Lithiums. Der Herr Verf. war so gütig eigenhändig das zu bezeichnen, was ihm in dieser Beziehung einer besonderen Hervorhebung werth zu seyn schien. Am Schlusse dieser Mittheilungen wollen wir noch einige Worte über das ganze Schriftchen, aus welchem wir hier Probestücke vorlegen, anschließen, wenn anders der Raum dieß gestatten sollte. *d. Red.*

**) A. a. O. S. 18.

Kiesel	"	"	"	"	"	49,08
Thon	"	"	"	"	"	34,01
Talk	"	"	"	"	"	0,41
Kali	"	"	"	"	"	4,19
Lithion	"	"	"	"	"	3,58
Manganoxyd	"	"	"	"	"	1,08
Flußsäure (mit einer Spur von Phosphorsäure)						3,50

95,85*)

Er hat die Formel $12 Al S^2 + Mg S^2 + 2 Li F + K F$.

2. Ueber Ausscheidung des Lithions aus dem Lepidolith.**)

Zum Behufe meiner Abhandlung stellte ich das Lithion aus dem Lepidolith vom Berge Hradisko bei Rozena in Mähren nach den verschiedenen angegebenen Methoden dar. Da der Lepidolith sich leicht durch kochende Schwefelsäure aufschließen läßt, so zersetzte ich eine größere Menge desselben, um eine bedeutendere Quantität Lithion zum Behufe der damit anzustellenden Versuche zu gewinnen, mit der genannten Säure, welches Verfahren sich zur Darstellung des Lithions im Großen, und da, wo es sich nicht um eine genaue quantitative Analyse des Lithion haltigen Minerals handelt, wohl am vortheilhaftesten anwenden läßt. Ich erhielt auf diese Weise, bei der Bearbeitung von 20 Pfund Lepidolith, $3\frac{1}{2}$ Procente Lithion, und demnach beiläufig um 0,0021 weniger als die, mittelst eines Ba-

*) Mithin würde der Verlust, der wohl größtentheils als Wasser zu berechnen ist, auf 4,15 sich belaufen. Man vergleiche damit die sehr nahe übereinstimmenden Resultate der von C. G. Gmelin und Wenz (Journ. XXX. 178.) angestellten früheren Analysen desselben Fossiles. d. Red.

**) A. a. O. S. 36—37. — Die verschiedenen mehr oder weniger abweichenden Methoden, das Lithion auszuschcheiden, die hier vorausgeschickt werden, sind als bekannt zu betrachten und können in den neuern chemischen Handbüchern, namentlich denen von L. Gmelin und Berzelius nachgesehen werden. d. Red.

rytsalzes bewerkstelligten Analysen des Lepidolithes lieferten.

Bearbeitet man eine etwas gröfsere Menge lithionhaltiger Fossilien, so ist man rücksichtlich der dazu zu brauchenden Gefäße in einiger Verlegenheit, indem Platin und Silber von Lithion bedeutend angegriffen werden, und man demungeachtet zur Ausscheidung dieses Alkalis sich fast ausschliessend solcher Gefäße bedienen mufs, welche aus den genannten Metallen verfertigt sind.

3. *Lithium. Lithium-Metall.* *)

Die Analogie des Lithions mit dem Kali und Natron mufste auf die Vermuthung führen, dafs sich aus diesem neuen Alkali das Metall, welches die Grundlage desselben constituirt, auf dieselbe Weise müsse ausscheiden und darstellen lassen, wie das Kalium und Natrium aus dem Kali und Natron. — *Sir H. Davy* bestätigte auch bald nach der Entdeckung des Lithions diese Vermuthung zum Theil, indem er durch die reducirende Kraft seines mächtigen *Volta'schen* Apparates das Lithiummetall aus dem Lithion direct darstellte, und seine Eigenschaften beschrieb. — Er liefs etwas kohlen-saures Lithon in einer Platinschale schmelzen, wodurch das Platin positiv gemacht wurde; an die Oberfläche desselben brachte er den Draht des negativen Poles. Das Alkali zersetzte sich bald mit denselben Erschei-

*) A. a. O. S. 39—43. auszugsweise. Auch *Brande* hat das Lithium durch die *Volta'sche* Säule als Metall dargestellt; nach ihm ist es eine glänzend weisse, sehr brennbare Substanz. (*Dessen Manual of Chemistry* 2. ed. II. 57. §. 603. auch *Salzburg. medicin. Zeit.* 1820. IV. 184, und *Scherer's* allgem. nord. Ann. VIII. 120.)

nungen, wie die anderen Alkalien, unter hellem Funkensprühen, und verbrannte, nachdem das reducirte Metall abgeschieden worden war.

Ein von *Arfwedson* unternommener ähnlicher Versuch mißlang, *) weil sich der, von ihm zu diesem Zwecke gebrauchte 50paarige galvanische Trogapparat des Prof. *Berzelius* zu unwirksam zeigte; ein Beweis, daß das Lithium sich rücksichtlich seiner großen Verwandtschaft zum Sauerstoffe mehr den Erdalkalien näherte. — Dieser Umstand bewog auch Prof. *C. G. Gmelin*, die Darstellung des Lithiums aus seinem Oxyde auf indirecte Weise, d. i. mit Quecksilber amalgamirt, zu versuchen, **) allein mit nicht günstigerem Erfolge.

Da noch kein Chemiker, so viel mir bekannt ist, die Reduction des Lithiums auf pyrochemischem Wege zu bewerkstelligen suchte, so unternahm ich einige Versuche, welche die Scheidung dieses Metalles vom Sauerstoffe durch Eisen und Kohle zum Zwecke hatten, wobei ich stark geglühetes kaustisches Lithion mit den zwei genannten desoxydirenden Stoffen, sowohl einzeln für sich, als auch in Verbindung mit einander, mit genauer Beachtung aller, bei solchen Reductionen erforderlichen Mafsregeln, in Berührung brachte. Ich war jedoch nicht so glücklich, ein günstiges Resultat zu erhalten, ***) und das Lithion zeigte nach der genannten Behandlung nicht die geringste Spur einer Reduction, ja auch nur einer bemerkenswerthen Veränderung.

*) Dieses Journ. ält. R. XXII. 93.

**) *Gilbert's Ann.* LXXII. 399.

***) Weßhalb ich auch die genaue Angabe meiner Verfahrungsweise hier nicht mittheile.

Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1828. H. 10. (N. R. B. 24. H. 2.)

Kalium, dessen Dämpfe ich über Lithion, welches in einer eisernen Röhre glühend erhalten wurde, streichen liefs, bewirkte auch keine Reduction des Lithiums, und ich war daher nicht im Stande, mir dieses Alkalimetall in reinem Zustande zu erzeugen, und Versuche damit anzustellen.

4. Berechnung der stöchiometrischen Zahl des Lithiums. *)

Arfwedson **) zersetzte 4,204 Grammen geschmolzenes und unter verhindertem Zutritte der atmosphärischen Luft (damit diese keine Feuchtigkeit an das hygroskopische Salz abgeben könne) gewogenes salzsaureres Lithion mit salpetersaurem Silber, und erhielt 13,224 Grammen geschmolzenes salzsaures Silber. Da nun 100 Theile Hornsilber 19,096 Grmm. Salzsäure enthalten, so sind folglich in den erhaltenen 13,224 Grammen desselben Salzes 2,525 Grmm. Salzsäure vorhanden, welche mit $4,204 - 2,525 = 1,679$ Grmm. Lithiumoxyd zu neutralem salzsauren Lithion verbunden waren, welches Verhältnifs in 100 Theilen 60,06 Säure + 39,94 Lithion beträgt. — 60,06 Salzsäure sättigen aber eine Quantität Basis, deren Sauerstoff 17,527 beträgt, und so viel Sauerstoff mufs demnach in den gefundenen 39,94 Lithiumoxyd enthalten seyn. Setzt man die stöchiometrische Zahl des Sauerstoffes = 10, so mufs die des Lithiums = 12,78 seyn; denn

$$17,527 : 22,413 = 10,00 : 12,78.$$

Vauquelin berechnete die stöchiometrische Zahl des Lithiums aus der Verbindung seines Oxydes mit Schwefelsäure, welches Salz nach seiner Analyse in

*) A. a. O. S. 42—45.

**) Dieses Journ. ält. R. XXII. 95.

100 Theilen aus 69,20 Schwefelsäure + 30,80 Lithion zusammengesetzt ist. Da nun die Säure in den neutralen schwefelsauren Salzen drei Mal so viel Oxygen enthält, als die Basis, so würden die gefundenen 30,80 Lithion 13,87 Oxygen enthalten, und das Lithium dem zu Folge die stöchiometrische Zahl 12,20 *) erhalten müssen, $O = 10,00$ angenommen.

3. C. G. Gmelin **) analysirte das neutrale kohlensaure Lithion, und fand es in 100 Theilen zusammengesetzt aus 45,54 Lithion + 54,46 Kohlensäure. Da nun in den neutralen kohlensauren Salzen die Sauerstoffmenge der Säure zur Sauerstoffmenge der Basis sich verhält wie 2 : 1, so läßt sich aus dieser Analyse für das Lithium die Zahl 12,0 ableiten, $O = 10,0$.

Das schwefelsaure Lithion fand C. G. Gmelin in 100 Theilen aus 68,15 Säure + 31,85 Lithion bestehend, nach welchem Verhältnisse das Lithium die Zahl 13,42 haben muß, $O = 10,00$ gesetzt.

Meine analytischen Versuche über die Zusammensetzung des schwefelsauren Lithions, und die daraus berechnete stöchiometrische Zahl für das Lithium stimmen, mit der von Arfwedson angegebenen am meisten überein. — 2 Grammen neutrales, durch starke Rothglühhitze seines Krystallwassers beraubtes, schwefelsaures Lithion gaben nach der Zersetzung durch essigsäuren

*) Und rücht 12,87, wie in den *Ann. de Chim. et de Phys.* VII. 278 von den Herausgebern derselben irrig berechnet ward, weil sie den Fehler in den Zahlen, welche das Verhältniß der Bestandtheile des schwefelsauren Lithions angeben, übersahen, nach welchen dieses Salz in 100 Theilen aus 69,20 S + 31,80 L bestehen soll, wo aber die Menge des Lithions um 1,00 zu hoch angesetzt ist.

**) Gilbert's Ann. LXXII. 399.

236 *Královanszky üb. d. stöchiom. Zahl d. Lithiums.*

Baryt 3,985 Grammen neutralen schwefelsauren Baryt. Da 1000 Theile dieses Salzes aus 654 Baryt und 346 Schwefelsäure bestehen, so müssen in 3 985 Grammen schwefelsauren Baryts 1,378 Grm. Schwefelsäure vorhanden seyn, welche an $2,000 - 1,378 = 0,622$ Grm. Lithiumoxyd gebunden waren, und 0,825 Grm. Sauerstoff enthalten. Nun ist aber den stöchiometrischen Gesetzen zufolge in den neutralen schwefelsauren Salzen die Sauerstoffmenge der Säure das Dreifache von der der Basis, folglich müssen in 0,622 Grm. Lithiumoxyd $\frac{0,825}{3} = 0,275$ Grm. Sauerstoff enthalten seyn; und setzt man die stöchiometrische Zahl des Sauerstoffs $= 10,00$, so ist demnach die des Lithiums $= 12,62$, denn

$$0,275 : 0,347 = 10,00 : 12,62.$$

Bei einer zweiten Analyse, welche ich ebenfalls mit schwefelsaurem Lithion ganz auf dieselbe Weise veranstaltete, gab mir die Rechnung die Zahl 12,71 für das Lithium, eine Zahl, welche sich der von *Arfwedson* angegebenen mehr nähert, und welche ich auch für richtiger zu halten geneigt bin, als die aus der ersten Analyse abgeleitete.

In der Bezeichnung der stöchiometrischen Formeln für die Lithionverbindungen werde ich die von *Arfwedson* gefundene Zahl $= 12,78$ zu Grunde legen, weil sie die Mittelzahl ist zwischen den von den übrigen Chemikern angegebenen.

(Fortsetzung im nächsten Hefte.)

Correspondenznachrichten und andere vermischte Notizen.

1. Ueber Wismuthblende und Gediegen - Gold vom Ural,

vom

Prof. Dr. Breithaupt in Freiberg.*)

Herr Professor Hünfeld kann das Mineral, was ich unter diesen Namen verstehe, bei seiner Analyse nicht wohl in Händen gehabt haben; **) wahrscheinlich hat er ein Gemenge von Wismuthocker und Quarz zerlegt. Vom Wismuthocker ist es auch längst bekannt, daß er Kohlensäure enthalte. Wismuthblende löst sich aber, selbst bei Erwärmung, ganz ruhig in Hydrochlorsäure auf; auch nicht ein Bläschen entwickelt sich. Herr Kersten wird die Wismuthblende aufs Neue untersuchen. Bis dahin bitte ich Sie vorläufig diese Notiz in das Jahrbuch aufzunehmen.

Unter anderen Fremden studiren jetzt sechs Russen und zwei Spanier auf der Bergakademie. Einer von jenen brachte ein Stück gediegen Gold vom Ural mit, woran Rhomben-Dodekaëder wie große Zuckererbsen sitzen. Der Goldwerth desselben beträgt 120 Thlr.

2. Nachträge zur Einleitung in eine krystallographische Progressionstheorie,

von

Demselben.

Ich habe neuerdings Gelegenheit gehabt, durch

*) Aus einem Briefe an den Prof. Schweigger-Seidel d. d. den 18. Oct. 1828.

**) Vgl. Jahrb. 1828. II. (Hft. 5.) S. 85 ff.

wiederholte gelungene Messungen die Winkel des glänzigen Quarz noch schärfer zu bestimmen.

	Anstatt		werde gesetzt
Pyramide =	133° 44' 38"	an Polkanten	133° 45' 14"
	103° 30' 38"*)	» Basekanten	103° 31' 6"
Rhomboëder	94° 15' 34"	» Polkanten	94° 16' 47"
	85° 44' 26"**)	» Mittelkanten	85° 43' 13"

Vor Kurzem erhielt ich das *Mohs'sche* axotome Eisenerz in sehr ausgezeichneten Exemplaren und konnte das Gewicht davon entnehmen. Es würde demnach (S. 145) noch folgende Gewichtsbestimmung einzuschalten seyn:

4,729 das ächte *Mohs'sche* axotome Eisenerz aus Gastein, in einem frischen und guten Exemplare.

Man hat gesagt, das mineralische rothe Eisenoxyd sey isomorph mit der mineralischen Thonerde oder dem Korund. Hierbei stoßen wir aber nur auf Trugschlüsse. Für's erste ist es noch nicht einmal erwiesen, daß eins der rhomboëdrischen Eisen-Erze *reines* rothes Eisenoxyd sey; wahrscheinlich ist in allen Abänderungen, selbst der glänzigen Specie, Titanoxyd mitenthalt. Eine mehrfach binäre chemische Verbindung darf aber nicht für eine einfach binäre beurtheilt werden. Ferner ist wahrscheinlich das reinste rothe Eisenoxyd, welches wir unter krystallisirten Mineralien haben, das karnixene Eisen-Erz, und dieses hat tesserale Gestalten. Noch mehr. Der Winkel des Korund-Rhomboëders beträgt an der Polkante nach *Phillips* 86° 4', nach *H. Mohs* aber — und hier wahrscheinlich richtiger — 86° 6', also 7½' bis 9½' mehr als bei dem glänzigen Eisen-Erze, und es scheint hiernach, daß der Korund isometrisch (isomorph) mit dem haplotypen Eisenerze sey. Endlich

*) Nicht 103° 30' 58", wie S. 136 steht.

**) Nicht 95° 44' 26", wie ebend.

ist es nicht so ganz erwiesen, daß Korund nur aus reiner Thonerde bestehe; doch ist dieses nicht meine Sache, sondern die eines unserer ausgezeichnetesten Chemiker. — Es verträgt also der Isomorphismus der Thonerde und des Eisenoxyds bei obigen Mineralien in keiner Beziehung eine strenge Prüfung.

3. Nachträgliche Beiträge zur Kenntniß der Kohlenstickstoffsäure und ihrer Verbindungen.

Es wurde oben S. 203 der heftig explodirenden Eigenschaft des *kohlenstickstoffsauren Bleioxydes* gedacht. Der Vollständigkeit wegen werde hier noch angeführt, daß in einer späteren Notiz des Herrn Prof. Liebig*) bemerkt wird, dieses Salz explodire auch durch einen Schlag, Eisen auf Eisen, und sey daher (und zwar mit minderer Gefahr) zur Darstellung der Zündhütchen zu benützen.

Reines *kohlenstickstoffsaures Kupferoxyd* krystallisirt in smaragdgrünen vierseitigen langen Säulen, die unter Verlust von Krystallwasser an der Luft gelb werden und im Wasser leicht löslich sind.

Gleich dem Harnstoffe wird die Kohlenstickstoffsäure aus ihrer Auflösung in Wasser durch verdünnte Salpetersäure niedergeschlagen.

4. Notiz über Cyansäure, **)

mitgetheilt von

Julia Fontenelle.

Herr Sérullas, so rühmlich bekannt durch seine

*) Poggendorff's Ann. 1828. 7. (XIII. 3.) S. 434. — An derselben Stelle empfiehlt Herr Prof. Liebig zur Reduction des Schwefelarseniks bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen (nach der Methode von Berzelius) verkohlten weinstein-sauren Kalk anzuwenden. d. Red.

**) Journ. de Chim. médic. Oct. 1828. (T. IV.) S. 498.

Arbeiten über das Brom, die Brom- und Cyan-Verbindungen u. s. w. hat der *Acad. roy. des Sc.* am 1. Sept. dieses Jahres seine Entdeckung der *Cyansäure* mitgetheilt, welche er an selbigen Tage gemacht hatte.

Diese Säure ist fest, sehr weifs, geschmacklos, krystallisirbar; sie röthet die meisten blauen Pflanzenfarben, und ist im Alkohol gar nicht, im Wasser nur wenig löslich.

Man bereitet die Cyansäure durch Auflösung des Cyanchlorids *) (*perchlorure de cyanogène*) in Wasser und Verdampfen desselben zur Trockene, oder bis zur vollständigen Verflüchtigung der Salzsäure. Es ist leicht einzusehen, dafs das Cyanchlorid bei diesem Processe eine Quantität Wasser zersetze, welche hinreicht um das Chlorin durch Vereinigung mit dem dabei freiwerdenden Wasserstoff in Salzsäure umzuwandeln, während das Cyanogen, indem es sich mit dem anderen Bestandtheile des Wassers, dem Sauerstoffe, vereinigt, sich in Cyansäure umwandelt.

*) Ueber Gay-Lussac's Chlorcyansäure (Cyanchloridul, *chlorure de cyanogène*) hat Sérullas unlängst eine interessante Arbeit (*Ann. de Chim. et de Physique* T. XXXIV. Jul. 1827. 291 ff. u. Aug. 337 ff. in deutscher Uebersetz. in *Trommsdorff's n. Journ. d. Pharm.* XVI. 1. 213 ff.) mitgetheilt; und am 28. Juli 1828 hat er der Akademie seine Entdeckung einer anderen neuen Verbindung des Chlorins mit dem Cyan angezeigt, die er mit dem oben angegebenen Namen bezeichnet. Gegenwärtig ist dieser thätige französische Chemiker noch mit dem Studium jenes Körpers und seiner Verbindungen beschäftigt; sind diese Arbeiten vollendet und publicirt, so werden wir sie (in Zusammenstellung mit anderen Untersuchungen desselben Naturforschers) dem Leser mitzutheilen nicht säumen. Auch, die hier beschriebene Cyansäure scheint eine andere als die bisher bekannte zu seyn.

d. Red.

5. Ueber *Glycium* (*Beryllium*) und *Magnium*.*)

Am 16. Aug. 1828 setzte Herr *Bussy* die pharmaceutische Section der *Acad. roy. de Médec.* in Kenntniss von einer Arbeit, welche er über das *Glycium* unternommen und legte ein Stück dieses Metalles vor. Es bildet eine schwarze Masse, in welcher man einige glänzende Punkte unterscheidet. Bisweilen hat es Herr *Bussy* in Schlackenform erhalten. Dieses Metall wird vom Magnet nicht angezogen. Es ist schwer oxydirbar; wird es eine Zeit lang erhitzt, so verwandelt es sich in ein weißes, in den Säuren lösliches Pulver, aus deren Lösungen es sich durch kohlensäuerliches Ammoniak niederschlagen läßt.

Herr *Bussy* bedient sich folgenden Verfahrens, um das *Glycium* darzustellen. Man nimmt Glycinerde, die auf dem vom Herrn *Vauquelin* beschriebenen Wege erhalten worden; man trocknet sie, mischt sie mit Zucker, und glüht das Gemenge. Diefes liefert ein aus Glycinerde und äufserst fein zertheilter Kohle bestehendes Product. Man giebt es in eine Porcellanröhre und läßt Chloringas darüber hinwegstreichen. Das dabei entstehende *Glyciumchlorid* begiebt sich in Gestalt weißer und glänzender Nadeln an das Ende der Röhre, wo es gesammelt wird; da es aber mit Chlorineisen vermischt ist, (weil die Glycinerde stets ein wenig von diesem Metalle zurückhält) so reinigt man diese Verbindung durch Destillation in einer Glasröhre. So erhält man die beiden Chloride gesondert. Das *Glyciumchlorid* wird hierauf mit Kalium behandelt, unter Mitwirkung von Wärme, wobei Zerlegung und Bildung von Kaliumoxyd eintritt;

*) *Journ. de Chim. méd.* Sept. 1828. S. 455.

das Gycium wird reducirt. Man behandelt dasselbe mit Wasser, wodurch das braune Kaliumoxyd und das nicht zerlegte Glyciumchlorid aufgelöst werden. So erhält man das Glycium mit schwarzer Farbe,

Herr Bussy hat das Glyciumchlorid untersucht und bemerkt, daß es im hohen Grade zerfließlich sey; daß es in Wasser geworfen ein Geräusch hervorbringe ähnlich demjenigen, wenn man glühendes Eisen darin eintaucht. Er will seine Versuche fortsetzen und die Resultate zur öffentlichen Kenntniß bringen.

In der Sitzung der *Soc. philomat.* am 23. August zeigte Herr Bussy an, daß es ihm gelungen sey, die metallische Grundlage der Magnesia, durch Einwirkung von Kalium auf in einer Porcellanröhre bis zum Rothglühen erhitztes Chlormagnium, zu isoliren.

Das durch Auswaschen abgesonderte Magnium erschien in Gestalt brauner Flitter, welche, mit dem Pistill in einem Agatmörser zusammengedrückt, einen metallischen Strich von einer dem Blei ähnlichen Färbung hinterließen. Schwache Salpetersäure greift dieses Metall nicht an; von Salzsäure und Kali wird es aufgelöst. Die schwierig und erst in sehr hoher Temperatur zu bewirkende Verbrennung desselben liefert Magnesia.

Das Glyciumchlorid lieferte, auf gleiche Weise behandelt, ebenfalls ein Metall in Form brauner Flitter; diese aber waren in der Salpetersäure in eben so hohem Grade löslich, wie in der Salzsäure. Auch ließen sie sich leicht in Glycinerde umwandeln; es genügte dazu, sie in einen bis zum Rothglühen erhitzten Platintiegel zu werfen, wobei augenblicklich sehr lebhafte Verbrennung eintrat, das Oxyd sich bildete, und das Platin sehr stark angegriffen ward.

Herr *Thénard* machte dabei bemerklich, daß man die Einwirkung des Kaliums auf alle Erden bereits angedeutet habe; vielleicht würde man besseren Erfolg gesehen haben, wenn man die Salze dieser Oxyde, z. B. die phosphorsauren, damit behandelt hätte.

Herr *Bussy* hat sich vorgenommen, dieselben Versuche auch auf die Yttererde auszudehnen, und hofft, der großen Analogie beider Basen gemäß, analoge Resultate zu erhalten, wie die, welche ihm das Glycium geliefert hatte. *)

*) Sowohl das *Yttrium*, als das *Beryllium* hat bereits auch H. Dr. *Wöhler* in Berlin auf ähnliche Weise dargestellt, und die Eigenschaften, auch mehrere Verbindungen dieser Metalle beschrieben. Schon während der Versammlung in Berlin hörte ich davon, aber erst nach dem Abdrucke dieser Zeilen kam die öffentliche Mittheilung (*Poggendorff's Ann. B. XIII. [1828. 8.] S. 577 ff.*) dieser interessanten Arbeit mir zu Gesicht. Es ist gewiß im Grunde ganz unnöthig, noch besonders hervorzuheben, daß Herrn Dr. *Wöhler's* Arbeiten von denen *Bussy's* ganz unabhängig sind, denn nur von wenigen Lesern können die schönen Untersuchungen jenes ausgezeichneten Chemikers über das *Aluminium*, (a. a. O. B. XI. [1827. 8.] S. 146 ff.) das ganz auf dem nämlichen Wege ausgeschieden ward, unbeachtet geblieben seyn. Um indeß Mißverständnissen zuvorzukommen und Reclamationen (wie a. a. O. B. XIII. [1828. 6.] S. 298.) zu begegnen, werde dieß hier zum Ueberflusse noch ganz ausdrücklich bemerkt. Zugleich aber müssen wir dann auch erinnern, daß dieses ganze Verfahren ursprünglich von *Oersted* herrührt, welcher es zuerst zur Reduction des *Aluminiums* anwandte, (vgl. Jahrb. 1825. III. 368. u. *Berzelius's* Jahresber. VI. 1827. S. 118.) und auf dessen Veranlassung Herr Dr. *Wöhler* die nicht weiter fortgesetzten Untersuchungen aufnahm, und mit der von ihm längst gewohnten Gewandtheit und Gründlichkeit weiter ausführte. — Obwohl mehrere Gründe daran zweifeln lassen könnten, daß es gelingen werde, auch das *Lithium* auf ähnliche Weise zu isoliren: so wäre doch ein solcher Versuch mindestens nicht überflüssig; denn keinesweges liegt es außer den Grenzen der Möglichkeit, vielleicht durch einige Abänderungen in dem Verfahren, auf einem ähnlichen Wege zum Ziele zu gelangen. (Vgl. oben S. 232 ff.)

A n h a n g.

*Programma van het Bataafsch Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam. 1828. *)*

In eene Vergadering van *Præses Magnus*, *Administrateurs* en *Directeurs* van het Bataafsch Genootschap der Proefondervindelijke Wijsbegeerte, te zamen met de *Leden* in deze Stad woonachtig, gehouden op Donderdag den 18. September 1828, heeft de President-Directeur, de Heer P. Curten, verslag gedaan van de verrigtingen des Genootschaps, sedert de laatste Vergadering, gehouden den 5 December 1826; waaruit gebleken is, dat, van de Prijsvragen 77, 78, 79, 80 en 81, op welke antwoorden gewacht werden vóór of op den 1 Maart 1827, en van de Prijsvragen 82 en 83, van welke de termijn van beantwoording bepaald was vóór of op den 1 Maart 1828, alleen de vragen 78 en 81 beantwoord waren; waarop besloten is:

I. Dat, ofschoon het antwoord op vraag 73, onder de spreuk *Simplex veri Sigillum*, veel goede denkbeelden bevat, hetzelfde nogtans, naar het gevoelen van de meeste beoordeelaars, te veel gebreken heeft, om op bekrooning aanspraak te kunnen maken, weshalve de vraag, welke aldus luidt:

Daar de Schryvers onderscheidene methoden opgeven, om de betrekkingen der scheikundige hoeveelheden in gegevene samenstellingen uit te drukken, soo vraagt men:

„Welke zijn de voordeelen en de gebreken van ieder dezer methoden in het bijzonder, en welke is degene, die de voorkeur verdient in het gewoonlijk gebruik der scheikundige onderzoekingen?“

herhaald wordt, om beantwoord te worden vóór den 1 Maart 1830. En daar men in den Schrijver van het genoemde stuk eenen man van verdiensten meent te erkennen, die wel berekend is, zijn work tot meerdere volmaaktheid te brengen, zoo biedt het Genootschap hem aan, indien hij geneigd mogt zijn op nieuw naar den prijs te dingen, de aanmerkingen, welke op zijne Verhandeling gemaakt zijn, mede te deelen, wanneer hij zich daartoe bij den eersten Secretaris van het Genootschap aan-

*) Vom Herrn Prof. van Mons zur Publication in dieser Zeitschrift gefälligst mitgetheilt Kaum bedarf es der Wiederholung, was schon mehrmals hervorgehoben wurde, daß wir absichtlich und aus Gründen die Programme und Preisfragen ausländischer Societäten stets in der Ursprache vorlegen. Bei einer unserer Muttersprache so nahe verwandten, und darum so leicht verständlichen Sprache, wie die Holländische, fällt übrigens jede Einwendung weg, die man etwa gegen diesen Grundsatz machen könnte. *d. Red.*

meldt, en door het opgeven van den eersten en laatsten volzin van zijne Verhandeling, als Schrijver kennelijk maakt, daarbij voegende een adres, onder hetwelk hem die aanmerkingen kunnen worden toegezonden.

II. Dat op vraag 81, welke aldus luidt:

Daar het genoegzaam bekend is, dat men bij het brouwen van Bieren, eenzelfde handelwijze volgende, sommige Bieren overal en andere niet dan in den omtrek van bepaalde plaatsen kan brouwen, zoo vraagt het Genootschap:

„Eene opgave van de scheikundige Theorie van het Bierbrouwen in het algemeen en van de Nederlandsche Bieren in het bijzonder, en welke de oorzaak is van het aanmerkelijk onderscheid, dat, onafhankelijk van de samenstelling, bij gelijke handelwijze, bij derzelver bereiding op verschillende plaatsen wordt waargenomen?“

Men verlangt daarbij ontwerpen van verbetering, hoofdzakelijk met opzigt tot middelbare Biersoorten. twee antwoorden zijn ingekomen, het eene in de *Hollandsche Taal* geschreven en tot motto hebbende:

Fabricando fabri fimus.

Het andere in de Fransche Taal geschreven en ingezonden onder de spreuk:

Per varios usus artem experientia fecit Manil.

Het laatste dezer antwoorden heeft men der bekrooning, met de *Gouden Medailje*, waardig gekeurd, en is bij de opening van het daarbij gevoegde biljet gebleken, dat de Schrijver van hetzelfde is:

De Wel Edele Zeer Geleerde Heer *J. B. Francken*, Medicinae Doctor, te Leuven.

De Hoogleeraar *J. B. van Mons*, te Leuven, wordt als opgever der vraag, volgens de bij het Genootschap bestaande gewoonte, de *Zilveren Medaille* toegewezen.

III. Dat de nog onbeantwoorde Prijsvragen mede zullen herhaald worden, om beantwoord te worden vóór den 1 Maart 1830, zijnde:

Vraag 77.

Het is genoegzaam bekend, hoezeer de uitvloeiselen van eenige Fabrieken somwijlen de lucht besmetten, in den grond heterogene deelen doen overgaan, het water bederven, enz., waardoor niet zelden Fabrieken, die in elkanders nabijheid zijn, voor elkander schadelijk worden: zoo zijn, bij voorbeeld, Azijnmakerijen, Brouwerijen, Zoutkeeten en meer anderen, die zure dampen opgeven, voor de Zeepziederijen nadeelig;

loogzoutige dampen zijn schadelijk voor de Jeneverstockerijen, enz.

Men vraagt daarom:

„Welke Fabriken kunnen, in elkanders meerdere of mindere nabijheid zijnde geplaatst, de eene de andere, of wederzijds elkander, nadeel toebrengen; op welke wijzen en waardoor geschiedt dit, en hoedanig zouden de afstanden, naar mate den aard der Fabriken, behooren geregeld te worden, ten einde deze nadeelen voor te komen?“

Vraag 79.

Daar nu onlangs de Iöde (Violetstof, Kelpstof) als eene bijzondere opmerkelijke scheikundige grondstof en waarschijnlijk tevens als een belangrijk geneesmiddel, in verschillende buitenlandsche Zeeplanten, is bekend geworden:

„Zoo wordt een naauwkeurig onderzoek van onze verschillende nederlandsche Zeeplanten en Zeevoortbrengsels gevraagd, strekkende tot het bepalen, in hoe verre zij deze stof bevatten, en tot levering van dezelve het meest geschikt zijn; alsmede eene korte en geleidelijke opgave van de wijze, om deze stof daarin te herkennen en daaruit te kunnen scheiden?“

Vraag 80.

Wordt gevraagd:

„Eene naauwkeurige beschouwing van den aard en de bestanddeelen van het *Maas-Water*, en van deszelfs meerder of minder voordeelige aanwending tot verschillende Fabriken en Oeconomische Werkzaamheden, en deszelfs invloed op de gezondheid?“

Vraag 82.

„Welke zijn de naaste Physische oorzaken van de winden, die in ons Vaderland het meest heerschen, en van de Meteorologische verschijnselen, die dezelve vergezellen? Hoe staan die verschijnselen in verband met die, welke gelijktijdig in naburige landen, en op den Oceaan, worden waargenomen; liggen de oorzaken van die veranderingen alleen in de scheikundige werkingen, die in onzen dampkring onophoudelijk plaats hebben, of komen geologische oorzaken hiermede in rekening?“

Vraag 83.

Naardien verscheidene door *Wells* opgegevene daadzaken, aangaande den Dauw *) niet bevestigd, maar door latere onderzoekingen tegengesproken zijn geworden, en daar zijne proeven, niet oder genoegzaam voordeelige omstandigheden gedaah, noch op genoegzaam onderscheide wijzen schijnen genomen te zijn, om algemeen te kunnen worden toegepast en volstrekte uitkomsten te geven, terwijl hij daarenboven den waren aard van den Dauw van de daarmede verwante verschijnselen niet genoegzaam onderscheiden, noch in zijnen arbeid genoeg op bijkomende omstandigheden gelet heeft, daar nogtans eene naauwkeurige vergelijking van dit belangrijk verschijnsel, met en tegen de daarmede meerder of minder verwante luchtverschijnsels, vereischt wordt, om een volkomen begrip van hetzelfde te kunnen vormen.

*) An Essay on Dew; by W. C. Wells, of the royal Society of London 1814, 8.vo (auszugswelse in dies. Journ. ult. R. XXII: 187 ff.)

Zoo vraagt men:

„Wat is de oorzaak van den Dauw? bestaat er slechts eene enkele soort, of zijn er meerdere soorten van denzelfden? Indien het laatste plaats heeft, waarin verschillen dezelve van elkander? Welke kenteekens onderscheidt den Dauw van den vogtigen Mist of nevel, van de avonddampen, die dikwijls bij verkoeling der temperatuur uit het water opstijgen?“

„Vormt er zich des winters een ijssoortige Dauw; waarvan de eigenschappen met den vloeibaren Zomer-Dauw overeenkomen, en waarin is die weder onderscheiden van den *Rijp*, het zoogenaamde *Ruigvriezen*, en van andere dergelijke verschijnsels?“

„Waaraan moet men toeschrijven, dat de Dauw zich te gelijker tijd op sommige lichamen nederlaat en op andere niet, en dat wel, als het ware, met veranderde keuze? Welke gesteltheid van de lucht, en welke voorwaarden in het algemeen worden er vereischt tot deszelfs daargestelling, en hoedanig zijn, in het bijzonder, de omstandigheden, onder welke dezelve al dan niet verschijnt, nu eens bij het ondergaan der zon, dan weder bij deszelfs opgaan, en ook meermalen gedurende den nacht?“

„Zou men, daarenboven, nog eenige gevolgen uit de verschillende wijze van het bestaan dier dampen ten opzichte van het daarop volgende weder kunnen afleiden?“

Het Genootschap verlangt eene oordeelkundige beschouwing van de verschillende meerder of minder aannemelijke gevoelens, welke omtrent liet een als ander bestaan, en eischt vooral, dat men dezelve, alsmede de nieuwe denkbeelden, welke de schrijvers zouden kunnen opgeven, bij herhaling en met de vereischte naauwkeurigheid, aan den toets der onderzinding zal onderwerpen, ten einde, zoo mogelijk, daarmede eene Theorie kunne afgeleid worden, die op echte en bestendige daadzaken gegrond is.

De Leden zullen ook naar den prijs der voorgestelde Vragen mogen dingen, mits zij over den aard en de bedoeling derzelfden van wege het Genootschap niet geraadpleegd zijn, noch de Antwoorden op dezelve beoordeeld hebben.

De Antwoorden op de Vragen moeten in het Nederduitsch, Latijn, Fransch, Engelsch of Hoogduitsch, mits met eene Italiaansche letter, niet door de hand der Auteurs zelve, maar door eene andere, in zeer duidelijk leesbaar schrift (verbeteringen en bijvoegsels hieronder begrepen) geschreven zijn, en niet met der Auteurs eigen naam, maar met eene Zinspreuk geteekend, en met een verzegeld Biljet, hetwelk dezelve Zinspreuk tot opschrift heeft, en waarin der Schrijvers Naam en Adres gemeld zijn, verzegeld en *franco*, vóór den bepaalden tijd (zullende de later inkomende voor dat jaar tot het dingen naar den Prijs niet in aanmerking genomen worden), gezonden worden aan den Directeur en eersten Secretaris des Genootschaps, *J. B. Ockers Cau.*

De Auteurs zullen de Verhandelingen, op welke zij eenen prijs behaald hebben, niet mogen laten drukken, dan met goedvinden van het Genootschap, en er geen openbaar gebruik van maken, voor dat het Genootschap dezelve zal hebben uit-

gegeven, welk laatste mede zal plaats hebben omtrent alle andere verhandelingen, ontdekkingen, proeven en waarnemingen, die men hetzelfde heeft ter hand gesteld, en welke hetzelfde, van wien zij ook aangeboden worden, altoos niet genoeg zal aannemen, om, wanneer zij goedgekeurd zijn, onder deszelfs Verhandelingen uit te geven, mits zij met de eigene namen der Schrijveren onderteekend zijn, of, zoo zij niet willen bekend zijn, met een verzegeld Biljet, waarin hun naam en woonplaats geschreven staan, welk Biljet alsdan eerst zal geopend worden, wanneer het aangeboden Stuk goedgekeurd is, doch ongeopend zal verbrand worden, wanneer hetzelfde Stuk wordt afgekeurd; zullende het Genootschap geen ontvangene Stukken teruggeven, en houdende aan zich de vrijheid, om dezelve geheel, of ten deele, of in het geheel niet te doen drukken.

De Hoog Edel Gestrenge Heer Mr. *A. van Gennep*, Ridder van de Orde van den Nederlandschen Leeuw, Staatsraad, Vice-President van het Amortisatie-Syndicaat, voor zijne betrekking tot het Genootschap als Directeur bedankt hebbende, heelt Zijne Excell. den titel van Lid Honorair wel willen aannemen.

De Heer *J. van der Wallen van Vollenhoven*, Directeur en Eerste Secretaris des Genootschaps, heeft zich van dezen laatsten post verschoond.

Zijn eindelijk nog de volgende benoemingen gedaan:

Tot Directeur en Eersten Secretaris:

J. B. Ockers Cau, Stads Medicinæ Doctor alhier, tot nu toe Tweeden Secretaris des Genootschaps.

Tot Tweden Secretaris:

C. J. Glavimans, Onder - Constructeur der Koninklijke Marine in het Hoofd-Departement van de Maas, sedert 1826 Lid des Genootschaps.

Tot Consulterende Leden:

A. Quetelet Hoogleeraar, te Brussel.

C. Mulder, Phil. et Medic. Doctor, Hoogleeraar in de Kruid-, Schei- en Artsenijmengkunde, te Franeker.

Tot gewone Leden:

M. N. Beets, Lector in de Schei- en Natuurkunde, te Haarlem, Secretaris van de Provinciale Geneeskundige Commissie in Noord-Holland, residerende te Haarlem.

D. Blankenbijn, Stads Apotheker, te Dordrecht, en Lid van de Provinciale Geneeskundige Commissie in Zuid-Holland, residerende aldaar.

G. J. Mulder, Medic. et Art. Pharm. Doctor, Lector bij dit Genootschap en in de Schei- Artzenijbereid- en Kruidkunde aan de Geneeskundige School alhier.

P. J. Uijlenbroek, Buitengewoon Hoogleeraar in de Wis- en Natuurkunde aan de Hoogeschool te Leijden.

A. H. van der Boon Mesch, Math. Magist. Phil. Nat. Doctor, Lector bij de Wis- en Natuurkundige Faculteit aan de Hoogeschool te Leijden.

Fig. 1.

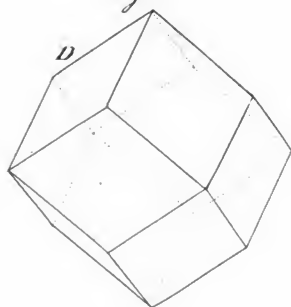


Fig 4

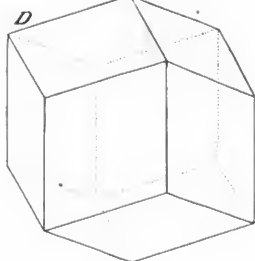


Fig. 2.
 $\frac{8}{12} D$ oder $0'$

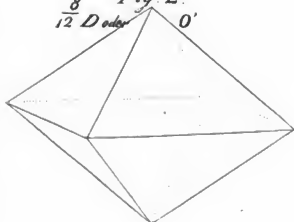


Fig. 5
 $\frac{6}{12} D$ oder H'

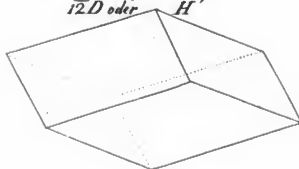


Fig 3.

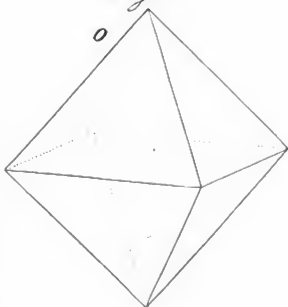
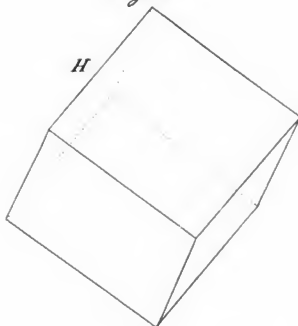
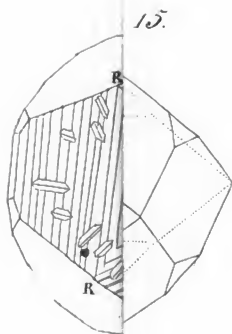
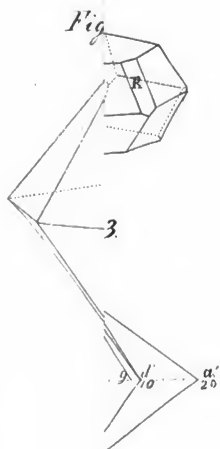


Fig 6.



C. Schlegel sc.





C. Schlegel sc.



Zur Krystallographie.

1. *Krystallographische Ableitung der tetragonalen und hexagonalen Primärformen aus tesseralen Gestalten mittelst der Progressionstheorie,*

v o n

A u g u s t B r e i t h a u p t.

(Fortsetzung der S. 163 abgebrochenen Abhandlung.)

2. *Das Geschlecht der Karbon-Spätthe.*

Jeder Schritt, der den Naturforscher seinem Ziele zu nähern scheint, führt ihn an den Eingang neuer Labyrinthe. *Alexander v. Humboldt.*

a. Einleitung.

Die *Karbon-Spätthe* bilden in meinem Mineral-System ein Geschlecht, von welchem man bis jetzt eine umfassendere Kenntniss zu besitzen glaubte, als sie in der That stattfand. Zwar verdankt man es Hrn. *Mohs*, dass er das paratome und das brachytype Kalk-Haloid von den übrigen bereits bestimmten Specien zu trennen wufste; so wie auch neuerlich dieß Geschlecht durch den Mesitinspath *) bereichert wurde. Allein ungeachtet dieser Fortschritte waren zugleich wieder in die Charakteristik und Physiographie anderer, ja fast aller bestehenden Specien, namentlich in die des Kalk-Spaths und des Perl-Spaths (oder des *Mohs'schen* rhomboëdrischen und makrotypen Kalk-Haloids) sehr bedeutende Verfälschungen eingeschlichen. Ja das verbreitetste Mineral, oder gewifs eins der verbreitetsten der Welt — der Kalkspath (alle Kalksteine mitgerechnet) —

*) Dieses Jahrb. 1827. II. Hest 7. 317 ff.
Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1828. H. 11. (N. R. B. 4 H. 3.)

ward bisher vielleicht nicht bis zum zehnten Theile richtig erkannt. Denn zu bald hat man sich mit mineralogischen Forschungen begnügt, die eigentlich nur erst als Einleitung betrachtet zu werden verdienten. Selbst ungeachtet des schon von *Klaproth* gefundenen mehrfachen Unterschiedes in den Verbindungen der kohlensauren Kalkerde mit der kohlensauren Talkerde, hielt man es doch nicht für nöthig, neue Untersuchungen anzustellen.

Ob Mühe und Genauigkeit der Untersuchungen, welche zu den folgenden Ergebnissen geführt haben, erkannt werden, das lasse ich ganz dahin gestellt. Nur muß ich bemerken, daß ich nicht darauf ausging, die Summe der mineralogischen Specien vervielfältigen zu wollen. Wohl aber bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, daß die meisten der großen und wichtigen Specien, welche man nämlich bis jetzt dafür gehalten hatte, nicht scharf bestimmt seyen, weil bei ihnen gewöhnlich *pars pro toto* genommen worden. Da ich es nun für des Naturforschers heilige Pflicht halte, alle aufgefundenen wesentlichen Unterschiede möglichst ins Klare zu setzen: so darf ich ruhig abwarten, was man gegen eine solche Richtung einwenden könne und werde. Möge man sich überzeugen, daß in der Mineralogie nichts mehr Noth thut, als große Reihen neuer Beobachtungen über ganze Geschlechter oder umfangreiche Specien.

Sollte ich es Manchem deshalb nicht recht gemacht haben, weil die neuen Ergebnisse gewohntem Ideenwege nicht zusagen: so glaube ich mich darüber beruhigen zu können. Bin ich doch selbst seit Kurzem genöthigt, manche meiner Ansichten über diese Dinge und über Systematik zu ändern. Die gefundenen Un-

terschiede der Karbon - Späthe sind tief in der Natur begründet, und, so weit ihnen beizukommen war, wissenschaftlich dargelegt. *Es finden keine Schwankungen in den Winkeln einer specifischen Primärform Statt*; also auch kein Uebergang der einen in die andere. Jeder, der mit gleicher oder erhöhter Sorgfalt und Schärfe zur Prüfung vorschreitet, wird wesentlich auf dieselben Resultate kommen. Nahe an 1600 Beobachtungen, welche ich nur mit den Karbon - Späthen allein angestellt habe, belehrten mich darüber sattsam, und machten mich auf eine Weise mit der Operation des Messens vertraut, daß ich für die Richtigkeit der angegebenen Winkel eintreten kann. Sollten Correctionen irgend nöthig werden, so würde sich nur um Theile einer Minute, aber nicht um eine ganze handeln. Von diesem Grade der Genauigkeit sind nur solche Bestimmungen auszunehmen, bei denen darüber eine Bemerkung vorkommt.

Bei meinen Untersuchungen über die Karbon - Späthe glaube ich ganz methodisch verfahren zu seyn. Erst waren es bloß präliminare, dann folgten die Hauptuntersuchungen. So ließ ich auch die Messungen den Wägungen vorausgehen. Als sich nach Zusammenstellung der Resultate hie und da Zweifel gegen die Richtigkeit einzelner Beobachtungen erhoben hatten, wurden noch Revisions - Arbeiten nöthig. Ungeachtet derselben blieben einige solcher Beobachtungen unverrückt, und diese muß ich als richtige anerkennen, wenn ich auch nicht im Stande bin, ihre Abweichung zu erklären.

Als 1823 die zweite Auflage meiner Charakteristik des Mineral - Systems erschien, zählte das Karbon-

Spath-Geschlecht *sechs* Specien, und rechnet man das *Mohs'sche* damals schon bekannt gewesene paratome Kalkhaloid hinzu — *sieben*. Gegenwärtig umfaßt dieses Geschlecht *vierundzwanzig bekannte Specien*, und schon habe ich die Andeutungen zu einigen neuen. Das Rhomboëder des am häufigsten vorkommenden Braunspaths habe ich gleichfalls noch nicht bestimmen können. Auch gehört nicht ein einziger der von mir untersuchten gemeinen faserigen (eigentlich dünnstängelig zusammengesetzten) Kalksteine und Duttonsteine zu den sieben vorderen Specien des Geschlechts, weil sie, ihrer Zusammensetzung ungeachtet, dazu viel zu schwer sind. Vielleicht kennen wir noch nicht die Hälfte der Glieder, welche wirklich existiren.

Die Reihung der Karbon - Späthe ist hier nach dem Kürzerwerden ihrer Rhomboëder bewirkt. In den wenigen Fällen, wo gleiche Abmessung für zweierlei Substanzen eintritt, also in Fällen einer wirklichen Isometrie, habe ich das specifisch schwerere dem leichteren folgen lassen.

Uebrigens geht aus der ganzen Untersuchung aufs Neue hervor, wie sehr sich alle Glieder dieses Geschlechtes verwandt sind, und dafs sie nur in *ein Geschlecht* gehören können. Wer diese Dinge in verschiedene Geschlechter, ja wohl gar in verschiedene Ordnungen vertheilt, der rühme sich wenigstens nicht, dafs ihm zum Princip der Klassification die naturhistorische Aehnlichkeit gedient habe. Jeder, der nur im Stande ist sich hierüber ein Urtheil zu erlauben, kann doch nicht an ein solches Vorgeben glauben, weil es zu sehr mit der Wahrheit im Widerspruche steht.

b. Specielle Betrachtung.

Bei der speciellen Betrachtung sollen nicht allein die einzelnen Glieder des Karbon-Spath-Geschlechts, sondern auch gewisse Resultate über mehrere Glieder zusammen dargelegt werden.

1. Erste Specie.

Archigonaler Karbon - Spath.

Trivial-Name: *Kalkspath* zum Theil.

„Archigonal,“ nach $\alpha\rho\chi\iota$ ober und $\gamma\omega\nu\alpha$ der Winkel, heist den obersten Winkel habend, weil diese Specie unter allen bekannten des Geschlechts wirklich das wenigst stumpfe oder richtiger das oberste Rhomboëder hat.

Primärform: Brachyaxes Rhomboëder = $\frac{200}{72} H' = \frac{100}{36} H' = \frac{7}{3} - \frac{1}{18} = R$.

$R = 105^\circ 0' 52,5''$ Neigung der Flächen an Polkanten; Erfahrung = $105^\circ 0'$ bei 13° bis 16° Reaum.

45 20 46,5 Neigung der Flächen gegen die Hauptaxe.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, vollkommen.

Härte = 4 bis $4\frac{1}{2}$.

Spec. Gewicht = 2,7348 etwas klüftige Krystall-Fragmente von Neue Hoffnung Gottes (und zwar von dem Neue Seegen Gottes stehenden Gänge) zu Bräunsdorf westlich von Freiberg.

2,7362 dergleichen anderer Varietät, weniger zerklüftet, ebendaher.

2,7426 Spaltungsgestalten, von Himmelsfürst bei Freiberg,

2,7485 dergleichen, im höchsten Grade schön und klar; von Junge hohe Birke bei Freiberg.

2,7500 trübe Krystall-Fragmente; von Himmelsfürst.

Unter allen Kalkspäthen haben mir die Abänderungen, welche den *archigonalen* K. S. (diese Abkürzung bedeutet Karbon-Spath) constituiren, in Betracht der Bestimmung die meiste Mühe verursacht. Am besten dient zu den Messungen der Kern der sehr langen spie-

fsigen Krystalle von Junge hohe Birke. Ausser den angeführten Fundorten gehören hieher noch die Kalkspäthe von Beschert, Glück, Himmelfahrt und anderen Freiburger Gruben. Nur als grofse Seltenheit finden sich unter den Freiburger Kalkspäthen (man s. unten) andere Specien. Ferner dürften mit dem archigonalen K. S. zu vereinigen seyn: Kalkspäthe von Lazarus bei Wolkenstein, von Voller Mond Spatgang auf Gnade Gottes bei Johann Georgenstadt, und von einigen Gruben (nicht von allen) bei Schneeberg im Erzgebirge; sodann der Kalkspath von Przibram in Böhmen. Also ist die Frequenz dieser Specie nicht unbedeutend, und sie kommt hiernach nur auf einigen Gang-Formationen im Gneise, Glimmerschiefer und Thonschiefer der Urgebirge vor.

Die Krystalle sind fast immer mit dem erstern flachern $\frac{1}{2} R'$, d. i. équiaxe bei Haüy, terminirt; zuweilen bestehen sie auch blofs aus dieser Gestalt. Keine Kalkspath-Specie zeigt so grofse Schwankungen in dem specifischen Gewicht als diese. — Eine chemische Untersuchung derselben scheint noch nie unternommen worden zu seyn.

2. Zweite Specie.

Kuphoner Karbon - Spath.

Trivial-Name: *Kalkspath* zum Theil.

Da diese Specie von allen bis jetzt bekannten das geringste Gewicht hat, so habe ich ihr von κοῦφος, leicht, diesen Namen gegeben. Selbst wenn man eine noch leichtere entdecken sollte, würde die in Rede stehende immer zu den leichteren gehören.

Primärform: Brachyaxes Rhomboëder = $\frac{102^\circ 25'}{72^\circ 30'}$ $H' = \frac{5^\circ 15'}{4^\circ 15'}$ $H' = \frac{7^\circ}{2^\circ 15'}$ $H' = R.$

$R = 105^\circ 3' 35''$ an Polkanten; Erfahrung = $106^\circ 2\frac{1}{2}'$.
45 22 31 gegen die Axe.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, vollkommen.

Härte = $3\frac{1}{4}$.

Spec. Gewicht = 2,6781 Spaltungsgestalten aus der Kornial-Höle bei Triest (im Alpenkalk).

Nur von diesem einzigen Fundort und in einer einzigen Varietät kenne ich den kuphonen K. S. Das Stück, welches mir zur Bestimmung gedient hatte, brachte mir ein Freund, Herr *Lohrmann*, von dort mit, um zu beweisen, daß er in jener schönen Höle an mich gedacht habe. Die Farbe ist ziegelroth, (wie bei Zeolithen aus Fassa) und bei einer starken Tingirung enthält er wahrscheinlich nicht ganz wenig kohlenaures Eisen. Um so auffallender und unerklärlicher sind, im Vergleiche mit folgenden Dingen, die geringen Grade der Härte und des Gewichtes. Auch sind die aus der grofskörnigen Zusammensetzung herausgeschlagenen Individuen viel leichter zerspringbar als bei allen anderen Kalkspäthen.

3. Dritte Specie.

Eugnostischer Karbon - Späth.

Trivial-Name: *Kalkspath* zum Theil.

Da der dieser Specie zukommende primäre Winkel (bisher fälschlich als Fahnenträger für eine ganze Gruppe von Specien genommen) genügend bekannt war: so wählte ich den obigen Namen von *εὐγνωστος*, wohl bekannt.

Primärform: Brachyaxes Rhomboëder = $1\frac{1}{2} H' = 1\frac{1}{2} H' = 2$
 $- \frac{1}{1\frac{1}{2}} H' = R.$

$R = 105^{\circ} 6' 12''$ an Polkanten; Erfahrung = $105^{\circ} 5'.$

45 24 12 gegen die Axe.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, sehr deutlich.

Härte = $3\frac{1}{4}$ bis 4.

Spec. Gewicht = 2,7170 ein klares Spaltungs-Rhomboëder; aus Island.

2,7171 ein solches, blaß fleischroth; von Iberg am Harze.

2,7177 ein anderes dergleichen; ebendaker.

Spec. Gewicht = 2,7179 Spaltungsgestalten; von Rotluf bei Chemnitz im Erzgebirge.

2,7190 ein klarer Krystall; von Ahren in Tyrol.

2,7190 drei klare Spaltungs-Rhomboëder; von Boiza in Siebenbürgen.

2,7203 Spaltungs-Gestalten von einem schönen weissen Kalkspath, welcher mit der Etikette „*ex Moderstolln ad Schemnitz*“ versehen war.

Eine große Reihe von Messungen mit den Varietäten deren Gewichte hier angeführt sind, ergaben wesentlich dasselbe, was schon *Huygens*, *Malus*, *Wollaston* u. a. gefunden hatten, den Winkel $105^{\circ} 5'$ bei einer Temperatur von 13° bis 16° Reaumur. Etwas über $105^{\circ} 5'$ beträgt er wohl; denn ich erhielt $105^{\circ} 6'$ bei weitem öfter als $105^{\circ} 4'$. Wahrscheinlich ist in der bemerkten Temperatur der Winkel $= 105^{\circ} 5\frac{1}{4}$.

Dem Gewichte nach zu urtheilen gehören aufser obigen Vorkommnissen hieher: alle darauf geprüften Kalkspäthe, welche magnetisches und glanziges Eisen-Erz auch Rotheisenerz begleiten, z. B. die von Arendal in Norwegen. Ferner solche Kalkspäthe, deren Krystalle in Orthoklas und Bergkrystall-Quarz-Drusen der Alpen sitzen. Eine einzige Abänderung kenne ich aus einem Kalkbruche, nämlich aus dem von Rotluf bei Chemnitz, auf einem dunkelblaulichgrauen Urkalk aufsitzend.

Die Krystalle des eugnostischen K. S. sind gewöhnlich aufsen rauh und von gestörter Bildung.

Im Ganzen genommen scheint diese Specie nur dem Schiefergebirge der Ur- und Uebergangs-Periode anzugehören. Doch kenne ich nicht die Art des Vorkom-

mens der bekannten Varietät aus Island. In dieser fand H. Stromeyer. *)

Kohlensäure	"	"	"	43,70
Kalkerde	"	"	"	56,15
Manganoxyd nebst einer Spur				0,15 Eisenoxyd
				100.

4. Vierte Specie.

Polymorpher Karbon - Späth.

Trivial-Name: *Kalkspäth* zum Theil.

Polymorph, von *πολύμορφος*, heist vielgestaltet, weil es diese Specie ist, welcher die größte Mannichfaltigkeit der äußeren Gestalten und zugleich die größte Frequenz zukommt.

Primärform: Brachyaxes Rhomboëder = $\frac{1}{2} R$ — $\frac{1}{2} R$

$R = 105^{\circ} 8' 51''$ an Polkanten; Erfahrung = $105^{\circ} 8'$ bei 13° bis 16° Reaum.,

45 25 54,6 gegen die Axe.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, sehr deutlich. Oft Spuren nach dem nächst flacheren Rhomboëder = $\frac{1}{2} R$.

Härte = 4.

Spec. Gewicht = 2,7088 Spaltungsgestalten eines stängelichen; Fundort unbekannt.

2,7089 dergleichen; von Maxen bei Dresden.

2,7100 dergleichen; aus den Brüchen eines rothen körnigen Urkalksteins zu Braunsdorf bei Tharand.

2,7110 dergleichen, aus blaß weingelben Stängeln erhalten; Fundort unbekannt.

2,7111 dergleichen; aus Derbyshire.

2,7122 dergleichen, aus dem Milchweissen ins Blaue übergehend; von Cziklowa im Bannat. Dieser war nur approximativ zu bestimmen.

2,7125 dergleichen, weiß und trübe; von Stanowski Gorni bei Karczowka unweit Kielce in Polen, wo er dick stängelich zusammengesetzt auf Bleiglanz-Lagern im alten Flötzkalke vorkommt.

*) Dessen Untersuchung über die Mischung der Mineralkörper B. I. S. 52.

Wahrscheinlich gehören noch folgende Abänderungen hieher:

Spec. Gewicht = 2,7081, milchweißer trüber Kalkspath; von Scheibenberg im Erzgebirge,
2,7084 desgleichen; von Krodendorf im Erzgebirge,

welche zu wenig spiegelten, um genau gemessen werden zu können.

Die meisten Krystalle dieser Specie haben, wenn sie gut ausgebildet sind, ein fettiges, ich möchte sagen ein geöltes, Ansehen. Selbst die Spaltungsflächen zeigen in höchster Vollkommenheit und ganz in der Nähe betrachtet etwas Aehnliches. Uebrigens sind die Abänderungen des polymorphen K. S. von der größten Mannichfaltigkeit der Krystallisation, und besonders herrschen die skalenoëdrischen Gestalten vor.

Die Spaltungsgestalten sind meist in vorzüglichem Grade zu genauen Messungen geeignet, namentlich empfehle ich die von Derbyshire, vom Harze, von Maxen.

Der polymorphe K. S. dient mir zum vierten Härtegrade.

Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß diese Specie von allen die frequenteste sey. Wollte man z. B. die Stücke Kalkspath auszählen, die in den Freiburger Sammlungen liegen, so würde man die Hälfte derselben als polymorph finden. Fast alle weißen und rothen körnigen Urkalksteine, die Uebergangskalksteine, viele aus älteren Flötzgebirgen, gehören, so weit sie sich nach dem specifischen Gewichte beurtheilen lassen, und insofern das Mitvorkommen von Kalkspath dafür spricht, hierher. Namentlich bin ich der Meinung, daß die schneeweissen Abänderungen von Carrara in Oberitalien und vom Fürstenberge bei Schwarzenberg in Sachsen

mit dem polymorphen K. S. vereinigt werden müssen. Ferner ist dieses der Fall mit den Kalkspathen aus den Grünstein- und Serpentin-Formationen der Ur- und Uebergangs-Periode. Als Orthokeratit habe ich diese Specie in dem Kalkstein von Kuchelbad bei Prag mit ziemlicher Sicherheit wieder erkannt. Es dürfte überhaupt nun noch interessant seyn, die Kalkspathe der Versteinerungen genau zu erforschen, von welchen Specien sie seyen, nachdem wir von H. Hessel über den Bau derselben eine so schöne gründliche Arbeit bereits haben. *) Krystallisirten Kalkspath (2 R mit 2 R 2 combinirt) auf Braunspath aufsitzend, von aufrichtige Freundschaft am rothen Berge bei Saalfeld, erkannte ich neuerlichst als hierher gehörig. In diesen Krystallen waren Kupferkies-Krystalle wie schwimmend eingemengt. Das Aehnliche ist aus Derbyshire bekannt.

Der polymorphe Karbon-Spath scheint in den meisten Perioden der Bildungsgeschichte unseres Planeten mächtig hervorzutreten. Bei dieser Frequenz ist wohl merkwürdig, daß diese Specie so lange übersehen werden konnte, zumal da ich sie in einigen zwanzig Spaltungsgestalten und bei mehr als 250 Beobachtungen sehr gut meßbar fand, und zwar fast immer nur zu $105^{\circ} 8'$, selten eine, höchst selten zwei Minuten mehr oder weniger.

Herr Stromeyer **) fand in der Varietät von Andreasberg:

Kohlensäure	„	„	„	43,5635
Kalkerde	„	„	„	55,9802
Manganoxyd nebst einer Spur				0,8563 Eisenoxydul
Decrepitationswasser		„		0,1000
				<hr/>
				100.

*) Vgl. die Jahrb. 1827. II. 116 angezeigte Schrift.

**) Vgl. die S. 257 citirte Stelle.

5. Fünfte Specie.

*Meroxener Karbon-Spath.*Trivial-Name: *Kalkspath* zum Theil.

Meroxen, (von μέρος Theil, Gliedertheil und ξένος Gastfreund) d. h. willkommener Gast in einem Theile oder Gliede der Progression, weil der Winkel des primären Rhomboëders der Theorie sehr gut entspricht.

Primärform: Brachyaxes Rhomboëder = $\frac{7}{10} \frac{1}{2} H' = \frac{7}{12} \frac{1}{2} H' = \frac{7}{8}$
 — $\frac{1}{12} \frac{1}{2} H' = R$.

$R = 105^\circ 11' 38''$ an Polkanten; Erfahrung = $105^\circ 11'$ bei 13°
 bis 16° Reaum.

45 27 42 gegen die Axe.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, vollkommen, und mit Spuren
 nach dem nächst flacheren Rhomboë-
 der $\frac{1}{2} R$.

Härte = 4.

Spec. Gewicht = 2,6895 einige Krystall-Fragmente; von Tharand bei Dresden.

2,6903 Spaltungsgestalten von Massen, welche auf Natrolith aufsitzen; vom Maria-berg bei Aussig in Böhmen.

An dem Tharander Kalkspath, welcher wegen seiner deutlichen Krystallform R und wegen einiger auszeichnenden Combinationen sehr beliebt ist, fand ich zuerst den neuen Winkel. Es scheint jedoch, daß der meiste auf Zeolith-Drusen aufsitzen- de Kalkspath von Island u. s. w., hierher gerechnet werden müsse. Ich bedaure, daß es mir an bestimmter Angabe von solchen Fundorten gebricht, deren Exemplare ich als meroxenen Karbon-Spath erkenne.

Von der Mischung dieser Specie ist noch nichts bekannt.

6. Sechste Specie.

*Haplotyper Karbon-Spath.*Trivial-Name: *Kalkspath* zum Theil.

Ueber den Namen „haplotyp“ sehe man oben bei den Eisen-Erzen (S. 149.)

Primärform: Brachyaxes Rhomboëder = $\frac{10}{9} \frac{1}{2} H' = \frac{7}{12} \frac{1}{2} H' = \frac{7}{8}$
 — $\frac{1}{12} \frac{1}{2} H' = R$.

$R = 105^{\circ} 13' 44,6''$ an Polkanten; Erfahrung $= 105^{\circ} 13\frac{1}{2}'$ bei 13° bis 16° Reaum.

45 31 3,4 gegen die Axe.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, vollkommen, jedoch nicht in dem Grade, als bei den vorigen Specien. Es scheint, daß hier die Spaltungsflächen etwas fester an einander hangen. Daher mag es auch kommen, daß hier zuweilen Irisiren und muscheliger Bruch eintreten.

Härte = 4½.

Spec. Gewicht = $\left. \begin{matrix} 2,7280 \\ 2,7294 \end{matrix} \right\}$ Krystall-Fragmente, weingelb; von Verlorne Hoffnung stehenden Gänge auf Neue Hoffnung Gottes zu Bräunsdorf, westlich von Freiberg.

Aehnliche Gewichte und gleiche Härte haben folgende Kalkspäthe:

2,7259 graulichweißser, in großen derben Massen mit kryptischen K. S. vorkommend; vom Alten August bei Freiberg.

2,7260 trübe gelblichweiße Spaltungsstücke, mit Kupferglanz brechend; von Sangerhausen in Thüringen.

2,7272 rauchgraue große Krystalle, Combination von $\frac{1}{2} R'$ mit einem sehr spitzern Rhomboëder anderer Stellung; von Neu Glück bei Schneeberg im Erzgebirge.

2,7284 weiße Spaltungsgestalten, von einem Querschlagsorte unter dem ersten Steinkohlen-Flötze zu Zaukerode unweit Dresden. Bricht mit (wahrscheinlich) dimerischem K. S.

2,7300 ein Krystall aus Northumberland.

Die meisten dieser Varietäten sind zu unvollkommen blätterig, um genau gemessen werden zu können. Der haplotype Karbon-Spath von Bräunsdorf zeigt eine schöne Combination von $2 R'$ mit einem spitzern Rhomboëder, nämlich $5 R'$, in paralleler Stellung.

Eine chemische Untersuchung dieser Specie ist wohl noch nie unternommen worden.

7. Siebente Specie.

*Meliner Kalk-Spath.*Trivial-Name: *Kalkspath* zum Theil.

Die Benennung hat auf die Farbe Bezug, von μέλι, Honig. In allen mir bekannten Abänderungen hat diese Specie eine honigähnliche Farbe.

Primärform: Brachyaxes Rhomboëder = $\frac{2}{3} \frac{2}{3} II' = \frac{1}{8} \frac{1}{8} II' = \frac{2}{3}$
 — $\frac{1}{8} \frac{1}{8} H' = R.$

$R = 105^\circ 17' 58,4''$ an Polkanten; Erfahrung = $105^\circ 17'$ bei 15° bis 16° Reaum.

45 32 46,7 gegen die Axe.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, vollkommen.

Härte = 4 bis $4\frac{1}{4}$.

Spec. Gewicht = 2,6958 honiggelbe Spaltungsgestalten; von Neudorf bei Borna.

2,6968 dergleichen; vom Mont Martre bei Paris. Diese Abänderung habe ich jedoch nicht messen können, sie zeigt aber ganz das Ansehen der übrigen und kommt auch noch in nierenförmigen Zusammenhäufungen vor.

Den melinen K. S. kenne ich nur in honiggelben und gelblichbraunen Portionen, meist von sehr deutlicher stängelicher Zusammensetzung. Er findet sich gangweise theils im Quadersandstein (green sand), theils und vorzüglich im Plänerkalkstein (Kreide) in Sachsen. So kommt er bei Cotta, zu Naundorf bei Borna *) und wieder unterhalb Zehista in der Gegend von Pirna vor. Unter gleichen Verhältnissen bei Dux in Böhmen. **) Wahrscheinlich sind es ähnliche, unter welchen er zu Gorna ***) in Polen gefunden worden.

Seine chemische Beschaffenheit ist noch unerforscht, allein seine Färbung rührt wohl von eingemischtem (nicht eingemengtem) Eisenoxyde her.

*) *Freiesleben's* mineralogisch-bergmännische Beobacht. im Bergmänn. Journ. 1792. St. 10. S. 312—314.

**) A. a. O. St. 3. S. 218. 219.

***) Es giebt mehrere Orte dieses Namens in Polen.

8. Achte Specie.

Diastatischer Karbon - Spath.

Trivial-Namen: *Kalkspath* zum Theil, *Braunspath* zum Theil.

Διαστατός heisst von einander getrennt, etwas fern stehend, und ich trug diesen Namen auf gegenwärtige Specie über, weil die Charaktere derselben etwas merklicher abstehen, als die der ganzen Gruppe, von vorausgegangenen Specien. *Werner* rechnete die Abänderungen des diastatischen Karbon - Spaths sehr bestimmt noch zu seinem Kalkspathe, *Karsten* hingegen zum Braunspath.

Primärform: *Brachyaxes Rhomboëder*, wahrscheinlich = $\frac{2}{3} H'$
= $\frac{2}{3} H''$.

$R = 105^{\circ} 43'$ an Polkanten; Erfahrung $105^{\circ} 43'$.

Spaltbar, primär - rhomboëdrisch, zwar deutlich, aber höchst selten eben, meist gekrümmt, auch mit Unterbrechung.

Härte = 4 bis 4½.

Spec. Gewicht = 2,7698 stängelich zusammengesetzter; von Seegen Gottes zu Gersdorf unterhalb Freiberg.

2,7758 Spaltungsgestalten; von Habacht auf Beschert Glück bei Freiberg.

2,7870 gemeiner faseriger Kalkstein; von Adam Heber bei Schneeberg.

Gewöhnlich zeigen die Abänderungen des diastatischen K. S. dunkel röthlichweisse, selten graulichweisse Farbe. Von Krystallformen kenne ich blofs spitze Skalenoëder mit drusiger Oberfläche und wahrscheinlich von fünffacher Axenlänge (S_5). Sie sind mit kleinen Krystallen des archigonalen K. S. besetzt. Dieses Vorkommen fand vor einigen Jahren, in Begleitung des rosignen K. S., glasigen Quarzes u. s. w., auf Beschert Glück bei Freiberg Statt. Auch besitzen wir in Freiberg Abänderungen aus Siebenbürgen. Vom sogenannten Braunspath unterscheiden sich alle Varietäten, au-

fser anderen wesentlichen Merkmalen, noch sehr durch besseres Durchscheinen.

Die Spaltungsflächen erscheinen meist so gestört, daß die Beobachtungen mit dem Reflexionsgoniometer nicht ganz günstig ausfallen. Die obige Winkelangabe kann leicht von der Wahrheit um 8 bis 10 Minuten auf der einen oder anderen Seite abweichen. Messungen habe ich bloß mit der Abänderung von Beschert Glück machen können. Die anderen füge ich nur des ähnlichen Gewichtes wegen bei.

Ueber die chemische Beschaffenheit dieser Specie ist zwar nichts bekannt; allein es wird aus ihrem äußeren Verhalten wahrscheinlich, daß sie nächst der kohlensauren Kalkerde wesentlich noch einen kleinen Antheil kohlensaures Manganoxydul enthalte.

9. Uebersicht über die unter dem Namen Kalkspath bisher begriffenen Specien.

Wenn man den Muth hat, so zarte Unterschiede in den Winkeln, wie die zum Theil hier gefundenen, als wesentliche anzusehen: so kann die Bürgschaft nur in der Genauigkeit der Messungen liegen. Und wirklich lebe ich der Zuversicht, daß, wenn andere genaue Beobachter die Winkel der genannten Specien etwas anders, als ich, finden sollten, die Differenzen nicht über eine Minute betragen werden. Eine Ausnahme hiervon kann die diastatische Karbon - Spath machen, weil ich mich bei diesem nur mit wenigen und dann nicht ganz reinen Beobachtungen begnügen mußte. Dagegen habe ich z. B. den polymorphen K. S. aus Derbyshire und vom Harze in Spaltungsgestalten von großen und kleinen Skalenoëdern, von Rhomboëdern, von Prismen, ferner in weißen, gelben, braunen und

grauen, so wie in klaren und trüben Abänderungen und immer einerlei Resultat erhalten. Freilich kamen mir einige besondere Vortheile der Messung, worüber ich späterhin etwas mitzutheilen gedenke, und der Umstand zu Statten, daß es überhaupt zu solchen Untersuchungen wohl kaum geeignetere Mineralien geben kann, als die Mehrzahl der Karbon - Späthe. Hier lassen sich ja mit nadelartig dünnen Spaltungsgestalten perimetrische Messungen anstellen.

War die Ueberzeugung von der Selbstständigkeit dieser Specien gewonnen, so mußten sie auch durch die Benennung fixirt werden. Nun beweiset aber gegenwärtige Abhandlung auf das Deutlichste, daß wir nicht mehr mit Trivial-Namen ausreichen, bei denen ohnehin ein höherer wissenschaftlicher Gesichtspunct verloren geht. Man thut unzweifelhaft der Wissenschaft einen Dienst, wenn man hinfort die Worte: Kalkspath, Bitterspath, Rautenspath, Dolomit, Perlspath, Eisenpath u. s. w., wegfallen läßt, wo man die Specie kennt; denn ohne lästige Umschreibung wüßte man sonst nicht mehr, was eigentlich gemeint sey. Zwar glaube ich auf die Wahl der neuen Namen gehörige Sorgfalt verwandt zu haben; erscheint jedoch die Veranlassung zu dem einen oder andern etwas fern herbeigeholt, dann bedenke man, daß es keine leichte Sache sey, in kurzer Zeit so viele Bezeichnungen für Dinge zu finden, die sich so sehr nahe stehen.

Wenn ich eben für eine Genauigkeit von höchstens einer Minute Differenz von der Wahrheit bei den gegebenen Messungen einzustehen vorgab: so scheinen die Unterschiede zwischen den durch die Erfahrung ge-

fundenen und den durch die Progressions-Theorie berechneten Winkeln der letzteren gefährlich zu werden. Doch ist dem nicht so. Hr. Mitscherlich hat die wichtige Entdeckung gemacht, daß einige Karbon-Späthe in höheren als den gewöhnlichen Temperaturen sich dergestalt ausdehnen, daß dadurch ihre Hauptaxe verlängert erscheint, d. h. daß die Neigung der Flächen an Polkanten kleiner und kleiner wird. Nun ist es eine merkwürdige Erscheinung, daß die betrachteten Karbon-Späthe einen etwas, jedoch meist nur um weniger als eine Minute kleineren Winkel an der Polkante haben, als ihn die Progressions-Theorie bestimmt. Da aber meine Messungen in einer Temperatur von 13° bis 16° Reaum. genommen sind, und es wenigstens von einigen Specien bereits erwiesen ist, daß sie sich in kühlen Höhlen bilden, welche eine niedrigere Temperatur haben, so erklären sich die, man könnte sagen, ziemlich gleichförmigen Unterschiede zwischen Erfahrung und Theorie, wenn man von Beobachtungsfehlern ganz absieht, auf eine höchst einfache Weise. Jede Specie dieser Karbon-Späthe scheint ihre Normal- oder genetische Temperatur für ihren bei dem Anschiesen bei dem Krystallisiren bestimmten und mit der Theorie identischen Winkel zu haben, und in den meisten Fällen ist diese Temperatur eine niedrigere, als jene, in welcher gewöhnlich die Messungen gemacht wurden. Wahrscheinlich sind die weichsten Specien, der kuphone und ein Theil des eugnostischen Karbon-Spathes, zugleich die ausdehnksamsten, und gerade bei diesen beiden findet die größte Differenz zwischen Erfahrung und Theorie Statt. — Ich gedenke im bevorstehenden Winter in bedeutenden Kältegraden Messungen mit den

Karbon - Späthen wieder vorzunehmen, um auch über ihre Axenverkürzung Erfahrungen zu sammeln. —

Meine hydrostatische Waage giebt noch $\frac{1}{10000}$ einer Drachme deutlich an. Die Temperaturen, in denen ich die Wägungen der Karbon - Späthe gemacht habe, waren 12° bis 15° Reaum. Zwei bis drei Grad Unterschied übt nur erst auf die dritte Decimale eine Abweichung von 1 bis höchstens 2 aus. Jede Bestimmung ward wenigstens einmal wiederholt. Die meisten Specien unterscheiden sich durch die zweite Decimalstelle; es sind nur drei, wo ein noch zarterer Unterschied nöthig wird, der aber doch allemal größer als 0,005 ist. Will man daher diese Dinge durch das specifische Gewicht unterscheiden, so fordert das allerdings hohe Grade von Genauigkeit. Die *Nicholson'sche* Balance kann hierbei gar nicht dienen.

Nachdem was ich durch die vorläufige Mittheilung eines sehr geachteten Physikers vernommen habe, finden sich bei einigen Kalkspäthen von verschiedenen Fundorten wesentliche optische Abweichungen. Man hat hierüber bald nähere Angaben zu erwarten.

Worin der chemische Unterschied dieser acht Specien beruhe, darüber läßt sich zur Zeit durchaus nichts mit Gewisheit sagen, so unbezweifelt ein solcher bestehen mag. Sollte auch die meline Specie durch Eisen und die diastatische durch Mangan charakterisirt seyn, so wäre damit noch wenig gesagt. Die übrigen kommen, mit Ausnahme der kuphonen, in einzelnen Abänderungen von gleicher Reinheit und Durchsichtigkeit vor. Würde auch in der einen oder andern derselben $\frac{1}{4}$ bis 1 Procent Talkerde oder Metalloxydul aufgefunden, so

liefse sich doch daraus die abweichende Natur keineswegs erklären. Es findet nämlich das auffallende Verhalten Statt, daß diejenige Specie, die arhigonale, welche ihrem Gewichte nach den aus Talkerde, Mangan- und Eisenoxydul wesentlich gemischten Karbon-Späthen noch mit am nächsten steht, dem Winkel nach sich von diesen am meisten entfernt. Nicht minder ist der kuphone K. S., welcher sicherlich einen merklichen Eisengehalt besitzt, der weichste und specifisch leichteste, und besitzt ein wenig stumpfes Rhomboëder. Auch der meroxene K. S., der sich wegen des Winkels den folgenden Specien schon mehr nähert, weicht wieder durch sein Gewicht ab. *Kurz die Reihe dieser Dinge ist eine andere nach den Primärformen, eine andere nach der Härte, eine andere nach den specifischen Gewichten.* Ihr chemischer Unterschied wird also wohl anders gesucht werden müssen, als in der Beimischung von Talkerde, Eisen- und Manganoxydul.

Diese Erfahrungen mit den Karbon-Späthen stehen nicht allein da. In anderen Verbindungen der Kalkerde wiederholen sie sich.

H. Gustav Rose hat in seiner verdienstvollen Untersuchung der Apatite gezeigt, daß der haplotype von Ehrenfriedersdorf, hier im Urglimmerschiefer auf Gängen vorkommend, zugleich von der spitzesten Primärform und einer der specifisch schwersten sey, wogegen der von Laach aus einem vulkanischen oder plutonischen Gebiete, kurz aus einer neuen Bildungszeit, die kurzaxigste Primärform hatte. Das nämliche wiederholt sich beim Scheel-Spath, und hier am auffallendsten. (Vgl. oben.) Der specifische leichtere Scheel-Spath hat die kurzaxigere Primärform und der Granit, in welchem

er vorkommt gehört schon in die letzte Zeit der Uebergangs- oder in die erste der Flötz - Periode, mag er neptunisch oder plutonisch entstanden seyn. Der specifisch schwerere ist bedeutend langaxiger und bricht gangweise im Gneise. — Bereits ist es mir gelungen vom Gypse mehrere Specien unterscheiden zu können, und ich werde bald darlegen können, wie sich bei ihm ähnliche und gleich merkwürdige Verhältnisse wiederholen.

So fände sich denn, abgesehen vom Arragon, dessen Natur noch keinesweges aus seiner bekannten Mischung ganz erklärlich wird, eine ganze Reihe von Körpern, wo die Kalkerde mineralogisch nicht als einerlei erschienen. Und wenn schon diese Kenntniß eine noch ganz junge ist, so wird man für sie nur neue Bestätigungen beibringen können. Es fragt sich daher, ob in der Chemie das, was Kalkerde genannt wird, besser gekannt sey, als bisher in der Mineralogie das, was man Kalkspath, Apatit, Gyps, Schwerstein nannte, gekannt war? Wie zwischen Mars und Jupiter statt eines grossen Planeten eine Gruppe kleiner Planeten schwimmen: so könnte wohl auch einst die Kalkerde, wenn es möglich wird sie noch näher zu erspähen, in eine Gruppe von Erden zerfallen. In der Mineralien - Welt giebt es nicht zum zweiten Male so nahestehende Specien, als in welchen die Kalkerde wesentlicher Mischungstheil ist. Ohne das Reflexions - Goniometer und ohne die schärfsten Operationen damit würden ihre wesentlichen Verschiedenheiten nie gefunden worden seyn, und gewifs kein Mineralog hatte die Ahnung, daß der Kalkspath so außerordentlich mangelhaft untersucht und daß er überhaupt ein so verschiedenartiges sey. Gern will

ich meinerseits gestehen, daß die hier dargelegten Ergebnisse über meine Erwartung sind, daß ich meinem ganzen Beobachtungsvermögen kaum trauen wollte, und daß ich mir deshalb unsägliche Mühe immer wieder aufs Neue gegeben habe, um die Thatsachen anders zu finden, als sie anfangs standen, und noch stehen. Doch umsonst. Ich bin genöthigt daran zu glauben, und werde sie eben deshalb vertheidigen müssen, wann und wo dieses nöthig werden sollte. Es ist nun die Reihe an den Chemikern darzuthun, worin die Verschiedenheiten der Kalkspäthe beruhen. Möge man die Kalkerden aus den einzelnen Specien darstellen, möge man ihre Capacitäts-Verhältnisse zu den Säuren nochmals auf das schärfste prüfen, die künstlichen Kalksalze wiederholt darstellen u. s. w. Ich erbiere mich hierbei zu jeder Art Unterstützung, die von mir gefordert werden kann.

10. Neunte Specie

Eumetrischer Karbon - Späth.

Unter den sogenannten *Rautenspäthen* vorgefunden.

„Eumetrisch“ (von *εὖ* wohl, gut, und *μετρέω* ich messe) heißt so viel als gut meßbar, weil diese Substanz zu den genauesten Messungen sehr wohl geeignet ist.

Primärform: Brachyaxes Rhomboëder = $\frac{980}{720} H' = \frac{49}{36} H' = \frac{4}{3} + \frac{1}{36} H' = R.$

$R = 106^{\circ} 11' 17''$ an Polkanten; Erfahrung = $106^{\circ} 11'.$

46 5 46 gegen die Axe.

Spaltbar, primär - rhomboëdrisch, ungewöhnlich vollkommen und leicht.

Härte = 5.

Spec. Gewicht = 2,9177 einige Spaltungsgestalten.

Der eumetrische K. S. findet sich in sehr schönen Zwillingskrystallen, R mit R in der Hauptaxe parallel in der horizontalen Ebene aber um 60° gedreht, und

kommt mit und auf mesitinem K. S., glasigem Quarze u. s. w. zu Traversella in Piemont vor. Er ist weiß oder farblos, und die kleinen Spaltungsgestalten sind so schön durchsichtig wie der eugnostische K. S. aus Island. Er eignet sich ganz ungewöhnlich zu genauen Messungen. Ich kenne keinen andern Rautenspath, welcher auf Gängen im Urgebirge ähnlich vorkäme.

Wahrscheinlich enthält er eine Mischung aus kohlen-saurer Kalkerde und Talkerde.

11. Zehnte Specie.

Tautokliner 'Karbon - Späth.

Trivial-Name: *Braunspath.*

Der Name „tautoklin“, von *ταυτοκλινης*, gleichgeneigt, bezieht sich auf den merkwürdigen Fall, daß diese Specie einerlei Winkel mit der vorigen hat.

Primärform: Brachyaxes Rhomboëder = $\frac{980}{720} H' = \frac{49}{36} H' = \frac{4}{3}$
 $+ \frac{1}{36} H' = R.$

$R = 106^{\circ} 11' 17''$ an Polkanten; Erfahrung = $106^{\circ} 10\frac{1}{2}'$.

46 5 46 gegen die Axe.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, vollkommen.

Härte = $4\frac{3}{4}$ bis 5.

Spec. Gewicht = $\frac{2,9633}{2,9644}$ } Partieen von Spaltungsgestalten von der
 Grube Beschert Glück bei Freiberg.

Ich kenne diese Abänderung nur von röthlichweißer und graulichweißer Farbe. Auf Beschert Glück und zwar auf einem liegenden Trume des Neue hohe Birke stehenden Ganges kam sie vor einigen Jahren als *R* sehr schön krystallisirt vor, mit glasigem Quarze, archigonalem und rosigem K. S., schwarzer Zink-Blende u. s. w. Neuerlich lernte ich eine neue Abänderung von Voller Mond Spatgang auf Gnade Gottes bei Johann-Georgenstadt lernen. Auch zweifle ich nicht, daß einiger Braunspath von Schneeberg hieher gehöre.

Nach vorläufigen Untersuchungen sind die Bestand-

theile des tautoklinen K. S. Kalkerde, Talkerde und Manganoxydul in kohlangesäuertem Zustande.

12. Eilfte Specie.

Paratomer Karbon - Spatb.

Paratomes Kalk-Haloïd, Mohs. Trivial-Name: *Rohe Wand*.

Primärform: Brachyaxes Rhomboëder = $\frac{2}{3}H' = \frac{1}{2} + \frac{1}{4}R' + \frac{1}{8}R' = R$.

$R = 106^{\circ} 13' 39''$ an Polkanten; Erfahrung = $106^{\circ} 12'$.

46 7 30,5 gegen die Axe.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch deutlich, zuweilen auch flach rhomboëdrisch = $\frac{1}{2} R'$.

Härte = $4\frac{1}{2}$ bis 5.

Spec. Gewicht = 3,045 graulichweißser, Spaltungsgestalten; aus Steiermark. Das Material dazu hat Hr. Kersten von Hrn. Anker als charakteristisch für diese Specie erhalten.

3,060 gelblichweißser defsgl.; wahrscheinlich ebendaher.

3,060 defsgl. in primär-rhomboëdrischen Krystallen, von Weischlitz im sächs. Voigtlande, wo solche auf schön krystallisirtem Schwefelkies und kaminoxenem K. S. vorgekommen sind.

3,080 nach Hrn. Mohs.

Mit der Fixirung dieser Specie, mit welcher ich selbst keine Winkelmessungen vornehmen konnte, trat das erste Wagniß ein, welches H. Mohs so rühmlich unternommen, eine Differenz von $0^{\circ} 3'$ als genügend anzusehen; um darauf die Verschiedenheit zweier Specien zu begründen. Dieser kühne Schritt wird auch bald von der chemischen Seite seine Rechtfertigung erfahren; denn H. Kersten hat einige Analysen dieser Specie unternommen, und fand ihre Zusammensetzung, welche er bald bekannt machen wird, allerdings sehr eigenthümlich.

13. Zwölfte Specie.

Dimerischer Karbon - Spath.

Makrotypes Kalk-Haloïd, Mohs. Perl-Spath zum Theil *B. Trivial-Namen: Rautenspath, Bitterspath, Dolomit*, sämmtlich nur in einzelnen Abänderungen.

Von dieser Specie scheint es ausgemacht, daß sie aus einem Aequiv. kohlensaurer Kalkerde und einem Aequiv. kohlensaurer Talkerde besteht, und darauf bezieht sich der Name „dimerisch“ von *διμερής* d. i. zweitheilig.

Primärform: Brachyaxes Rhomboëder = $\frac{278}{710} H' = \frac{163}{125} H' = \frac{4}{35} H' = R.$

$R = 106^{\circ} 16' 15''$ an Polkanten; Erfahrung = $106^{\circ} 15\frac{1}{2}'$,
46 9 16,7 gegen die Axe.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, sehr vollkommen, auch flach rhomboëdrisch $\frac{1}{2} R'$ in Spuren.

Härte = 5 bis $5\frac{1}{2}$

Spec. Gewicht = 2,889 ganz klare und durchsichtige Spaltungs-
gestalten, deren Krystalle in Chlorit-
schiefer porphyrtartig eingewachsen wa-
ren; aus Tirol.

2,889 dergleichen von einer derben mit Talk
verwachsenen Masse; vom Grainer in
Tirol.

2,893 dunkel grünlichweiße dergleichen aus
derben mit Pikresmin, magnetischem
Eisen-Erz u. s. w. verwachsen gewe-
senen Massen; von der Engelsburg bei
Prenitz in Böhmen.

Noch füge ich von Rautenspäthen bei, die ich
nicht messen konnte, welche sich aber hier anzuschlie-
ßen scheinen, nämlich:

Spec. Gewicht = 2,896 spargelgrüner aus dem Steinkohlenge-
birge von Zaukerode bei Dresden; s.
oben haplotypen K. S.

2,900 spargelgrüner in einzelnen Bröckchen,
welche auf Serpentin aufgesessen hat-
ten; von Miemo in Toskana. (Miemit.)

2,900 defsgl. in einzelnen Kryställchen, wel-
che auf Grauwackerschiefer von etwas
fettiger Beschaffenheit aufgesessen hat-
ten; von Glücksbrunn in Thüringen.

Allgemein wird der Winkel des primären Rhomboëders, und zwar zuerst nach H. Wollaston, zu $106^{\circ} 15'$ angegeben. Ich erhielt wenn nicht gewöhnlicher doch eben so oft $106^{\circ} 16'$ als $106^{\circ} 15'$. Nach der Versicherung meines Freundes des Hrn. Fuchs zu München, hatte Frauenhofer noch kurz vor seinem Tode ein horizontales Reflexions-Goniometer construirt und damit bis auf Secunden gemessen. Er hatte den Rautenspath aus Tyrol näher an $106^{\circ} 16'$ als an $106^{\circ} 15'$ gefunden.

Durch eine große Reihe von Analysen wird es sehr glaubhaft gemacht, daß diese Specie aus einem Aequiv. kohlensaurer Talkerde = 54,18 und aus einem kohlensaurer Talkerde = 45,82 zusammengesetzt sey, was der chemischen Formel $\text{Ca C}^2 + \text{Mg C}^2$ entspricht, obwohl das stöchiometrische Verhältniß der kohlensaurer Talkerde durch die Erfahrungen, namentlich durch die Klaproth'schen, überschritten ist.

Zu dem dimerischen K. S. dürften die meisten der Ur-Dolomite zu rechnen seyn. Anders scheint sichs mit den Flötz-Dolomiten zu verhalten.

14. Dreizehnte Specie.

Kryptischer Karbon - Spath.

Trivial-Name: Braunspath zum Theil.

Der Name „kryptisch“, von κρυπτος versteckt, verborgen, mag seinen Bezug darauf haben, daß seine Eigenschaften so lange verborgen geblieben waren, und daß dieselben zum Theil wirklich auch versteckt liegen, Primärform: Brachyaxes Rhomboëder = $\frac{9}{7} \frac{1}{2} H = \frac{1}{2} + (\frac{1}{4} - \frac{1}{7} \frac{1}{2}) H$
— R.

$R = 106^{\circ} 19' 8,5''$ an Polkanten; Erfahrung = $106^{\circ} 19'$.

46 11 2 gegen die Axe.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, zwar noch vollkommen, aber doch selten gut spiegelnd.

Härte = $4\frac{1}{2}$ bis $4\frac{1}{4}$.

Spec. Gewicht = 2,809 röthlichweifse Spaltungsgestalten.
 2,810 bräunlichrothe " "
 2,827 dunkel bräunlichrothe und braune dergleichen, mit zarten schwarzen Streifen, die sich nachher als kiesige Lagen zu erkennen gaben; sämmtlich vom Seegen Gottes Herzog August bei Freiberg.

Der kryptische Karbon-Spath eignet sich in den meisten Abänderungen sehr wenig zu genauen Messungen; denn wenn er auch ganz ebene Flächen hat, so spiegeln diese doch nicht hinlänglich. Die röthlichweifse habe ich nur mit dem Sonnenbilde messen können, die schwarzgestreifte dichteste von allen eignet sich am besten zu blofsen Tagebeobachtungen.

Nach einer neueren Untersuchung des Hrn. Karsten *) besteht diese Specie aus :

kohlensaurer Kalkerde	"	"	"	96,40
kohlensaurem Manganoxydul	"	"	"	2,10
" " Eisenoxydul	"	"	"	0,95
Wasser und Verlust	"	"	"	0,55

100.

Es giebt noch einige Freiburger Gruben z. B. Alter August, Beschert Glück (auf Neu Glückstern stehendem Gange) u. s. w. welche diese Specie liefern und es ist auch wahrscheinlich, dafs sie auswärts gefunden werde. Obwohl wir nun durch Bestimmung des tautoklinen und des kryptischen K. S. in der Kenntnifs desjenigen, was man Braunspath genannt hat endlich etwas vorge-rückt sind: so ist es mir doch wahrscheinlich, dafs der verbreitetste aller Braunspäthe, namentlich der aus Uebergangs- und Flötzgebirgen, noch nicht erkannt sey. Man kann jedoch nur mit Schwierigkeit diesen Dingen gründlich beikommen. Niemals erhielt ich eben spie-

*) Dessen Archiv für Bergbau und Hüttenwesen Bd. 17. S. 584

gelnde Flächen, und bloß nach Härte und Gewicht eine den anderen der sogenannten Braun- und Rautenspathé so ganz nahestehende neue Specie zu bestimmen, ist jedenfalls gewagt.

15. Vierzehnte Specie.

Isometrischer Karbon - Spath.

Makrotypes Kalk-Haloïd z. Th. Mohs. *Perl-Spath* z. Th. B.

Trivial-Namen: *Rautenspath*, *Tharandit*.

Da diese Specie einerlei Abmessung mit der vorausgegangenen hat, so ist für sie die Benennung „isometrisch“, welches Wort schon früher erklärt worden ist, sehr geeignet.

Primärform: Brachyaxes Rhomboëder = $\frac{2}{3}\frac{1}{2}R' = \frac{2}{3} + (\frac{1}{4} - \frac{1}{24})R' = R$.

$R = 106^\circ 19' 8,5''$ an Polkanten; Erfahrung = $106^\circ 19' 46 11 2$ gegen die Axe.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, vollkommen; zuweilen Spuren nach dem flachern Rhomboëder $\frac{1}{2}R'$.

Härte = $5\frac{1}{2}$ bis $5\frac{1}{4}$.

Spec. Gewicht = 2,847 kleine rauchgraue Rhomboëder, Combinationen von $4R$ mit OR , welche porphyrtartig in Gyps inne lagen; von Hall in Tirol. Bei dem Zerschlagen derselben gab sich einige Mischung mit fremdartigen Substanzen zu erkennen.

2,849 grünlichweiße Brocken einer körnig zusammengesetzten Varietät; von Kolozeruk bei Bilin in Böhmen, wo sie auf Klüften in Basalt vorkommt.

2,853 kleine, möglichst aber doch nicht ganz reine Spaltungsgestalten der obigen Krystalle; von Hall.

2,857 kleine reine und weiße Spaltungsgestalten; von Dinz.

2,859 spargelgrüne dergleichen; von Schweinsdorf. (Tharandit.)

Die Krystalle der ersten Varietät sind, so weit ich sie kenne, nie ganz rein, fast immer von äußerst zart beigemengter Kohle gefärbt, oft auch umschiefen sie Körnchen von Gyps, Thon und selbst von Quarz.

Porphyrtartig gebildete Krystalle, und von der Art sind diese, enthalten gewöhnlich mehr Unreines, als aufgewachsene Krystalle. Sie gehören dem Steinsalzgebirge an. Zu ganz scharfen Messungen erhielt ich als höchste Seltenheit eine Spaltungsgestalt.

Die Abänderung von Bilin habe ich nicht gemessen; allein sie scheint nach Härte und Gewicht hierher zu gehören. — Zu genügenden Messungen dienten mir besonders folgende Varietäten: 1. Aus einem Steinbruche im alten Flötzkalkstein (Stinkstein) zwischen Dinz und Langeberg im Fürstenthum Reufs - Gera. Hier kamen, im Jahre 1822 bei meiner Anwesenheit schöne farblose Krystall-Combinationen in kleinen Brod-ähnlichen Drusen vor $0 R; R; 4 R; S \infty$. 2. Aus den Kalklagern zu Schweinsdorf bei Tharand, *) welche der Formation des alten Flötzsandsteins angehören, und die man in schönen Drusen von $0 R; R; 2 R'$, meist grün gefärbt, kennt.

Zur Zeit kenne ich diese Specie nur aus Flötz- und plutonischen Gebirgen.

Klaproth **) hat den isometrischen K. S. von Hall (a) analysirt und allerdings ein sehr abweichendes Verhältniß gefunden. Ich füge eine andere Analyse von Klaproth ***) bei, welche einen schwedischen Bitterspath von Taberge (b), den ich nicht kenne, angehet, bloß weil bei ihm ein ähnliches Verhältniß stattfindet.

		(a)	(b)
Kohlensaure Kalkerde	„	68,0	73,00
„ „ Talkerde	„	25,5	25,00
„ „ Eisenoxydul	„	1,0	2,25
Wasser „ „	„	2,0 (?)	0,00
Beigemengter Thon	„	2,0	0,00
		98,5.	100,25.

*) *Freiesleben's* geognost. Arbeiten B. V. S. 212.

**) *Dessen* Beiträge B. IV. S. 238.

***) A. a. O. B. I. S. 306.

16. Uebersichtliche Bemerkungen über die zweite Reihe der hier betrachteten Specien.

Durch die bessere Kenntniss dieser Specien ergaben sich besonders zwei sehr merkwürdige Thatsachen. Die erste in ihrer Art ganz neue ist die:

Dafs innerhalb der Gränzen eines Geschlechts Mineral-Specien vorkommen können und wirklich existiren, welche, bei Isometrie d. i. bei völlig gleicher Abmessung ihrer monoaxen Primärformen, nur durch abweichende Härte und Gewichtsgrade und durch die Art ihrer Mischung unterschieden werden können.

Der Zweifel an dieser Thatsache war der Grund, dafs ich sehr viele Messungen mit solchen Karbon-Späthen, bei welchen sich jener Satz ankündigte, wiederholte. Aber der Satz blieb stehen und steht noch unverrückt fest. Er wird auf mineralogische Systematik einen wichtigen Einfluss üben; doch möge man ihn dann immer mit einer nöthigen Vorsicht anwenden. Er ist nicht minder wichtig für Chemie, namentlich in einer Zeit, wo die Fragen über die Verhältnisse zwischen Form und Mischung der festen Körper so vielfach ventilirt werden.

Zum ersten Male stiefs ich bei zweierlei Specien auf einerlei Primärform bei den kryptischen und isometrischen Karbon-Späthen, und glücklicher Weise hat man von Abänderungen derselben die oben angeführten chemischen Analysen. Dürfte man die kohlen saure Kalkerde immer von gleicher Form annehmen, so könnte man sagen, dafs bei diesen Dingen 2 Procent kohlen saures Manganoxydul für die Gestaltung eben so viel vermöchten, als 25 Procent kohlen saure Talkerde. Allein die kohlen saure Kalkerde ist an sich nicht isome-

trisch, folglich kann von dem Vicariiren der genannten Bestandtheile nur bedingungsweise die Rede seyn. Wir sehen aber doch, daß es von Procenten der Mischungstheile abhängt, wenn sich diese unter gleicher Form vicariiren. Und diese Ueberzeugung ist schon viel werth, da sie so manches unhaltbare Neuere über das Verhältniß der Mischung zur Form hinwegräumt.

Der zweite Fall der Isometrie trat bei eumetrischen und tautoklinen Karbon - Späthen ein. Von diesen hat man noch keine Analysen. Der eumetrische K. S. ist indessen specifisch schwerer als der dimerische, übrigens von solcher Beschaffenheit, daß er wahrscheinlich gar nichts von metallischen Theilen enthält. Dieses größere specifische Gewicht deutet einen größeren Gehalt an Talkerde an. Der tautokline K. S. enthält wahrscheinlich außer Talk - und Kalkerde noch Manganoxydul, was ebenfalls durch das hohe specifische Gewicht verkündet wird. —

Mit dem Beispiele der eumetrischen Specie kommen wir nur vermuthungsweise zu einem neuen Verhalten, was bei dem isometrischen Karbon - Späthe zur wirklichen Thatsache gereift ist:

Daß, obwohl die an kohlsaurer Talkerde besonders reichhaltigen und fast einzig daraus bestehenden Karbon - Späthe (der allotropische, brachytype und hystatische) die stumpfesten, die aus kohlsaurer Kalkerde bestehenden Karbon - Späthe hingegen die wenigst stumpfen Rhomboëder zur Primärform haben: dennoch der isometrische mit 25 Procent kohlsaurer Talkerde von stumpfwinkeligere Primärform sey, als der dimerische, in welchem man 45 bis 48 Procent kohlsaurer Talkerde nachgewiesen hat.

Diese Erscheinung ist an sich zur Zeit ganz unerklärlich. Allein wenn wir eine chemische Verschiedenheit der sechs vorderen Glieder dieses Geschlechtes annehmen dürften, dann würde sich die Sache ins Klare bringen lassen. Wahrscheinlich ist in dem eumetrischen K. S. die Substanz des eugnostischen mit der Talkerde verbunden. Wirklich kommen diese beiden Specien zu Traversella zusammen vor. In dem dimetrischen ist wahrscheinlich die Substanz des polymorphen mit Talkerde verbunden, als für welche Vermuthung wenigstens eine Reihe geognostischer Erfahrungen sprechen möchte. Wie leicht könnte nun die Substanz des meroxenen oder haplotypen K. S., mit noch weniger Talkerde verbunden, dennoch ein stumpfwinkeliges Rhomboëder geben? Doch das sind Hypothesen, und nur Hypothesen. Aber die wenigen Worte, welche für eine hypothetische Ansicht hier stehen, werden ja wohl dem erlaubt seyn, der zugleich der Beobachtungen so viele darbietet.

Da in den Gränzen einiger Geschlechter, z. B. bei Pyroxen, Turmalin, zuweilen auch Natron als Vicar für Kalkerde, Talkerde, Eisen- und Manganoxydul eintritt: so dachte ich an den möglichen Fall, daß in dem isometrischen Karbon-Spath etwas Natron enthalten seyn könne, zumal da das Mineral zum Theil Formationen angehört, die Steinsalz führen. Mein College und Freund, Hr. Prof. Reich, hatte die Güte, darauf eine Prüfung vorzunehmen, welche jedoch erfolglos blieb.

Nach allen diesen Bemerkungen werden wir immer wieder darauf hingewiesen, daß man zunächst mit der chemischen Natur der ersten acht Karbon-Spätthe im

Reinen seyn müsse, bevor man mit Erfolg an die zweite Reihe des Geschlechts gehen könne. Und so verdienstlich immerhin einzelne Analysen seyn mögen, so wenig werden wir dadurch zu einer Uebersicht gelangen. Arbeiten, wie etwa die von Hrn. *Stromeyer* über mehrere Karbon-Spätthe, oder wie die von meinem Freunde, Hrn. *Christian Gmelin*, über die schwäbischen Flötzkalke und Dolomite, sind für die krystallischen Gebilde der hier nenfixirten Specien erforderlich.

17. Funfzehnte Specie.

Siderischer Karbon-Spath.

Trivial-Namen: *Eisenspath*, zum Theil *Sphärosiderit*,
Hausmann.

Da in dieser Specie mehr Eisens als in jeder von den anderen, sonst unter dem Namen Eisenspath begriffenen, Specien enthalten ist: so wählte ich obigen Namen von *σιδηρος*, Eisen.

Primärform: *Brachyaxes Rhomboëder*.

R ungefähr = $106\frac{1}{4}^\circ$ an Polkanten.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, zwar vollkommen, aber stets mit gekrümmten Flächen.

Härte = 5 bis $5\frac{1}{4}$.

Spec. Gewicht = 3,849 kleine Kugeln; von Steinheim.

Mir scheint es außer Zweifel, daß der Sphärosiderit *Hausmann's* eine besondere Species sey. Wegen Krümmung der Flächen läßt sich inzwischen der Rhomboëder-Winkel nicht scharf ermitteln. Sehr auszeichnend ist schon das bedeutende specifische Gewicht.

Hr. *Stromeyer* *) fand:

Kohlensäure	"	"	"	"	38,0352
Eisenoxydul	"	"	"	"	59,6276
Manganoxyd	"	"	"	"	1,8937
Kalkerde	"	"	"	"	0,2010
Talderde	"	"	"	"	0,1484
					<hr/> 99,9059.

*) *Dessen* Untersuch. über die Misch. d. Min. Bd. I. S. 260.

Als einen wahrscheinlich noch nicht öffentlichen genannten Fundort will ich Schlenkretzschan bei Zittau in der sächsischen Lausitz anführen, wo der siderische Karbon - Spath in jaspisartigem Thoneisenerz vorkommt.

13. Sechzehnte Specie.

Rosiger Karbon - Spath.

Mangan-Spath z. Th. *B. Makrotyper Parachros-Baryt* z. Th. *Mohs.* Begreift einen kleinen Theil von *Werner's Braunspath.*

Die Benennung hat auf die Farbe Bezug.

Primärform: *Brachyaxes* Rhomboëder $= \frac{265}{720} H' = \frac{123}{144} H'$
 $= (\frac{4}{3} + \frac{1}{144}) H' = R.$

$R = 106^\circ 52' 19''$ an Polkanten; Erfahrung $= 106^\circ 51'$ nach *Mohs.*

46 32 19 gegen die Axe.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, deutlich, gewöhnlich auch flacher rhomboëdrisch parallel $\frac{1}{2} R'$, undeutlich.

Härte $= 4\frac{1}{2}$ bis 5.

Spec. Gewicht $= 3,588$ schön rosenrothe Spaltungsgestalten; von Beschert Glück hinter den drei Kreuzen bei Freiberg.

Ueber die Fundorte dieser Specie findet man in meiner Charakteristik des Mineral-Systems S. 190 nähere Angaben.

H. Berthier*) fand darin:

Kohlensäure	"	"	"	"	38,7
Manganoxydul	"	"	"	"	51,0
Eisenoxydul	"	"	"	"	4,5
Kalkerde	"	"	"	"	5,0
Talkerde	"	"	"	"	0,8

100.

Zwar habe ich keine neueren Messungen mit den Freiburger Mangan-Spathen unternommen, allein es ist sehr die Frage, ob alle Abänderungen der nämlichen Specie angehören.

*) *Annales des mines* T. VI. p. 593

19. Siebenzehnte Specie.

Kaminoxener Karbon - Spath.

Eisen-Spath, zum größten Theil.

Diese Specie wird ungemein häufig verschmolzen und ist übrigens ein sehr gutes Mittel zur Eisen- und Stahlerzeugung. Darauf bezieht sich der Name, m. s. oben die Eisen-Erze.

Primärform: Brachyaxes Rhomboëder $= \frac{262}{720} H' = \frac{481}{360} H' =$
 $(\frac{4}{3} + \frac{1}{360}) H' = R.$

$R = 107^\circ 0' 41''$ an Polkanten; Erfahrung $= 107^\circ 0'$,
 46 37 36 gegen die Axe.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, vollkommen, gewöhnlich auch flacher rhomboëdrisch parallel $\frac{1}{2} R$ in Spuren bis zu ziemlicher Deutlichkeit.

Härte = 5.

Spec. Gewicht = 3,765 reine Spaltungsgestalten; aus dem Tännig bei Lobenstein im Reufsichen Voigtlande.

Es scheint, daß einige Procente Manganoxydul dieser Specie wesentlich seyen; doch habe ich gerade solche Abänderungen nicht ihrem Winkel nach prüfen können, von welchen Analysen bekannt waren. — $\frac{1}{2}$ dieser Specie gehört indessen der weißse Eisenspath, namentlich Abänderungen aus dem Voigtlande, aus dem Baireuth'schen, aus Siegen in Preussen u. s. w.

20. Achtzehnte Specie.

Olizoner Karbon - Spath.

Eisen-Spath, zum Theil.

Diese Specie hat eine etwas kleinaxigere Gestalt etwas geringeres Gewicht als die vorige und deshalb erhielt sie den obigen Namen, von $\acute{o}\lambda\upsilon\zeta\omega\nu$ d. i. geringer, kleiner.

Primärform: Brachyaxes Rhomboëder $= \frac{261}{720} H' = (\frac{4}{3} + \frac{1}{720}) H' = R.$

$R = 107^\circ 3' 29''$ an Polkanten; Erfahrung $= 107^\circ 3'$,
 46 39 23 gegen die Axe.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, sehr vollkommen.

Härte 5 bis 5½.

Spec. Gewicht = 3,7453 klare meist fleischrothe Spaltungsge-
stalten; vom Sauberge bei Ehrenfriedersdorf im Erzgebirge.

Unter allen sogenannten Eisenspathen ist diese Species zu scharfen Messungen am meisten geeignet. Wahrscheinlich gehören ihr die Abänderungen von Altenberg zu, welche ein gleiches Vorkommen auf Zinnhängen haben. Wohin der schöne Eisen-Spath aus Kornwall zu rechnen sey, vermäg ich zur Zeit nicht anzugeben.

Jene Abänderung von Ehrenfriedersdorf ward von *Klaproth* *) zerlegt und er fand darin:

Kohlensäure	„	„	„	34,5
Eisenoxydul	„	„	„	51,0
Manganoxydul	„	„	„	13,0
				<hr/> 98,5.

Dafs die Trennungs-Methode, welche *Klaproth* angewandt hatte, Mangan und Eisen zu scheiden keine richtige war, beweiset eine neuere Analyse desselben Minerals von *H. Magnus* **), welcher die Zusammensetzung aus

59,99	kohlensaurem	Eisenoxydul,
40,66	„	„ Manganoxydul
<hr/>		
100,65.		

fand.

Uebrigens ist diese Varietät in mehreren Schriften ***) bereits abgehandelt. *H. Freiesleben* †) hob sie durch den Beinamen „phosphorescirend“ hervor.

*) Magazin d. Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin. Jahrg. VII. S. 240.

**) *Poggendorff's Annalen d. Physik u. Chemie* 1827. St. 5. oder Bd. X.

***) *Meine Fortsetz. von Hoffmann's Handb. d. Chem.* B. III. Abth. 2. S. 266.

†) *Dessen Geognostische Arbeiten* B. 6. S. 224.

21. Neunzehnte Specie.

*Allotropischer Karbon - Spath.**Brachytypes Kalk-Haloid* z. Th. *Mohs.*

Da dieses Mineral von einer wesentlich anderen Beschaffenheit ist, als welche bisher von ihm gegolten; so hat der obige Name, nach *ἀλλοτρώπως*, d. i. von einer andern Art, darauf Bezug.

Primärform: Brachyaxes Rhomboëder $= \frac{958}{720} H' = \frac{479}{360} H'$
 $= (\frac{4}{3} - \frac{1}{360}) H' = R.$

$R = 107^{\circ} 11' 53''$ an Polkanten; Erfahrung $= 107^{\circ} 11 \frac{1}{2}'$,
 46 44 45 gegen die Axe.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, deutlich.

Härte $= 5 \frac{1}{4}$ bis $5 \frac{1}{2}$.

Spec. Gewicht $= 2,992 \left\{ \begin{array}{l} \text{schwarze} \\ \text{braune} \end{array} \right\}$ Spaltungsgestalten aus
 grobkörniger Zusammensetzung; von Hall in Tyrol.

3,001 eine nelkenbraune Varietät, nach *Hrn. Mohs.*

Herr *Mohs**) führt diese Specie unter seinem brachytypen Kalk-Haloid mit auf. Mir haben die nämlichen Stücke, welche der genannte Mineralog als charakterisch für dieses von ihm zuerst aufgeführte Mineral bei seinen Vorlesungen gebrauchte, zur Untersuchung gedient. Doch werden wir bald sehen, daß es in mehrere Specien zerfällt.

Bei der Zerlegung eines Minerals, welches vielleicht hieher gehört, fand H. *Stromeyer***):

kohlensaure Talkerde	"	"	"	89,70
" " Eisenoxydul	"	"	"	8,02
" " Manganoxyd	"	"	"	2,44
Kohle	"	"	"	0,11
				<hr/>
				100,27.

Da, wo die körnigen Massen an Gyps anschließen, gehen sie auch in Krystallisation von $0R$, R und $2R'$ aus. Von jenen Zusammensetzungs-Stücken bemerkt H. *Mohs*

*) *Dessen* Grundr. d. Mineralogie B. II. S. 113 bis 116.

**) *Göttinger gel. Anzeigen* 1827. S. 1569.

sehr treffend, daß sie stark verwachsen, und ihre Flächen rau und uneben seyen.

22. Zwanzigste Specie.

Mesitiner Karbon - Spath.

Mesitin - Spath, B. *)

Primärform: Brachyaxes Rhomboëder $= \frac{257}{720} H' = \frac{319}{240} H'$
 $= (\frac{4}{3} - \frac{1}{240}) H' = R.$

$R = 107^{\circ} 14' 41''$ an Polkanten; Erfahrung $= 107^{\circ} 14'$,
 46 46 32,6 gegen die Axe.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, sehr deutlich, auch flacher rhomboëdrisch nach $\frac{1}{2} R$ in Spuren.

Härte = 5.

Spec. Gewicht = $\left. \begin{array}{l} 3,350 \\ 3,363 \end{array} \right\}$ klare Spaltungsgestalten; von Traversella in Piemont, wo eumetrischer und eugnostischer K. S. beibrechen.

Der Fundort dieser Specie ist nun entschieden Traversella. H. Augustin hat sie neuerlich von da nach Freiberg gebracht, und ich habe abermals den Winkel gemessen. Auch auf schweizerischen Quarz - Drusen kommt sie zuweilen in zarten linsenförmigen Krystallen vor.

23. Bemerkungen über die sogenannten Eisen - Späthe.

Von dem, was man gemeinhin Eisen - Spath (Spath-eisenstein) nennt, läßt sich die mesitine Specie leicht trennen. Näher verwandt sind die siderische, kaminoxene und die olizone. Es scheint, daß sich dieselben in chemischer Hinsicht durch die Quantität [des Manganoxyduls unterscheiden, und es dürfte hiervon der siderische am wenigsten, der olizone am meisten enthalten. Hr. Stromeyer fand in einem Eisen - Spath von Stollberg 16 Procent Manganoxydul. Es wäre interessant, die mineralogischen Eigenschaften desselben zu kennen.

Wir sehen, wie es wenige Procente Manganoxydul vermögen, die Rhomboëder der Eisen - Späthe stum-

*) Dieses Jahrbuch B. 50. (1827. B. II.) S. 317.

pfer und stumpfer zu machen. Es ist mithin durchaus unwahr, daß die Oxydule vom Eisen und Mangan isomorph seyen; so wie es selbst gegen logische Principien streiten würde, künftig noch anzunehmen, daß dieselben isomorph mit Kalkerde seyen; denn diese ist an sich nicht isomorph.

Von dem olizonen K. S. nicht allein, sondern von allen Eisen-Späten, ingleichen von einigen Dolomiten und von der Kreide weiß man die merkwürdige Eigenschaft, daß sie im geschabten Zustande auf glühenden Kohlen stark phosphoresciren. Mehrere Chemiker haben aber auch aus diesen Mineralien nicht bloß kohlen-saures, sondern auch *Kohlenoxyd-Gas*, wenn schon nur zu einigen Procenten, erhalten. Es fragt sich daher, ob das Phosphoresciren nicht von dem Verbrennen des letzteren herrühre?

24. Einundzwanzigste Specie.

Brachytyper Karbon Spath.

Brachytypes Kalk-Haloid z. Th. *Mohs. Talk-Spath* z. Th. *B.*

Brachytyp, von *βραχύς* kurz und *τύπος* Gestalt, heißt mithin soviel als kurzgestaltet, wie denn auch das primäre Rhomboëder, im Vergleiche mit denen der meisten des Geschlechts, ein kurzgestaltetes ist.

Primärform: Brachyaxes Rhomboëder = $\frac{253}{720} H' = [\frac{4}{3} - (\frac{1}{120} + \frac{1}{720})] H' = R.$

$R = 107^{\circ} 25' 58''$ an Polkanten; Erfahrung = $107^{\circ} 25'$,

46 53' 43,5 gegen die Axe.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, sehr vollkommen.

Härte = $5\frac{1}{2}$.

Spec. Gewicht = 3,112 nach *Hrn. Mohs.*

3,1122 ein Krystall nach seinen Klüften nicht zerkleint.

3,1257 ganz klare farblose Spaltungsgestalten.

Es ist bekannt, daß *Hr. Mohs* jenen Winkel zu $107^{\circ} 22'$ bestimmt. Meine Vermuthung darüber, wie

diese Bestimmung erhalten seyn könnte, weiter unten. Ich rechne hierher denjenigen Talk-Spath, welcher in Dunkel berg- bis seladongrünem Chloridschiefer zugleich mit dimerischem K. S. porphyrartig eingewachsen vorkommt, und gewöhnlich von gelber Farbe erscheint. Hr. *Stromeyer* führt das Fassathal in Tyrol, Hr. *Mohs* den rothen Kopf im Salzburgschen Zillertal als Fundort an. — Vielleicht gehört hierher der sogenannte *Giobertit*, dessen Prisma Hr. *Brooke* zu $107^{\circ} 25'$ gefunden hat, im Falle dieses Prisma mit den Flächen eines Rhomboëders verwechselt worden seyn sollte, wie man zu vermuthen Ursache hat.

Hr. *Stromeyer* *) fand in dem aus dem Chloridschiefer:

kohlensaure Talkerde	„	82,89
kohlensaure Eisenoxydul	„	16,79
„ „ Manganoxydul	„	0,78
		<hr/>
		100,64.

25. Zweiundzwanzigste Specie.

Hystatischer Karbon - Spath.

Brachytypes Kalk-Haloïd zum Theil, *Mohs. Talk-Spath* zum Theil, *B.*

Wegen der Benennung „hystatisch“ vergleiche man oben die Eisen-Erze.

Primärform: Brachyaxes Rhomboëder = $\frac{952}{720} H' = \frac{112}{90} H'$
 $= (\frac{4}{3} - \frac{1}{90}) H' = R.$

$R = 107^{\circ} 28' 47,4''$ an Polkanten; Erfahrung = $107^{\circ} 28\frac{1}{2}'$,
 46 45 31,5 gegen die Axe.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, sehr deutlich.

Härte = $5\frac{1}{2}$ bis $5\frac{1}{4}$.

Spec. Gewicht = 3,0400 blaß gelblichgraue Spaltungsgestalten, bei denen es nicht möglich war, eine sattsame Menge zu erhalten, die ganz frei von Klüftchen gewesen wäre; von einer derben mit dimerischem K. S. und mit blätterigem Talk ver-

*) A. a. O. S. 1569.

wachsenen Partie; wahrscheinlich vom St. Gotthard oder aus Tyrol.
 3,0897 reine wasserhelle Spaltungsgestalten von einem Stücke was Theil eines ziemlich großen Krystalls zu seyn schien; wahrscheinlich aus Tyrol oder Salzburg.

Der hystatische K. S. scheint nicht ganz selten zu seyn; nur bedaure ich, nicht mit voller Sicherheit Fundorte angeben zu können. Vielleicht gehören hierher, oder zu der vorigen Specie, auch Talk-Spath-Abänderungen vom Harze, vom Erbdorf im Fichtelgebirge in Baiern u. s. w., die ich sämmtlich nicht untersuchen konnte.

Hr. Brooke *) giebt den Winkel einer Tyroler Varietät vom sogenannten Bitterspath zu $107^{\circ} 30'$ an, und hatte wahrscheinlich den hystatischen K. S. untersucht. Seine damit unternommene Analyse ist der folgenden sehr ähnlich. Hr. Stromeyer **) fand nämlich in der Abänderung vom St. Gotthard:

kohlensaure Talkerde	„	87,56
kohlensaures Eisenoxydul	„	10,52
„ „ Manganoxydul	„	0,99
		<hr/>
		99,07.

Wahrscheinlich ist diese Specie diejenige, welche die kohlensaure Talkerde am reinsten enthält.

26. Bemerkungen über die Talk-Spätthe, oder das brachytype Kalk-Haloïd des Ern. Mohs.

Bei meinen neuen Untersuchungen darüber dienten mir zunächst die Stücke, welche Hr. Mohs in der hiesigen bergakademischen Sammlung dafür eingeordnet hatte. Ich habe sie alle untersucht, und dann noch viele ähnliche, aber nie habe ich den Winkel des Rhom-

*) *Annals of Philos.* N. S. T. V. p. 332.

**) A. a. O. S. 1569.

boëders zu $107^{\circ} 22'$ gefunden. Der schwarze und braune allotropische K. S. liefs sich schon ziemlich gut messen. Aber die beiden Specien, der brachytype und der hystatische, lassen in dieser Hinsicht nichts zu wünschen übrig. Unter den schwarzen und nelkenbraunen derben von Hall giebt es jedoch wahrscheinlich zweierlei; denn ich fand das Gewicht des einen, den ich aber nicht gemessen, zu 3,0847. Dieser lag jedoch nicht unter Hrn. Mohs brachytypem Kalk-Haloid.

Da ich wohl weifs, was es heifst, dem Hrn. Mohs eine Beobachtung streitig zu machen, so habe ich eigentlich überflüssig viele Beobachtungen mit den in Rede stehenden Dingen angestellt. Wäre ich meiner Bestimmung nicht ganz gewifs, so würde ich auf die das eine Mal vorkommende Differenz von nur $3\frac{1}{2}'$ keinen Werth legen. Der Irrthum bei Hrn. Mohs kann von doppelter Art gewesen seyn. Entweder hat derselbe nur den brachytypen Karbon-Spath gemessen und dabei um $3\frac{1}{2}'$ gefehlt, und die anderen zwei Specien blofs wegen ähnlicher Grade der Härte und des Gewichts für identisch damit gehalten, oder er hat, und diefs ist mir wahrscheinlicher, ein arithmetisches Mittel aus vielen Messungen mit allen Talk-Späthen genommen. Durch ein solches Verfahren erhält man

allotropischer	Karbon-Spath	=	$107^{\circ} 11\frac{1}{2}'$
brachytypen	„ „	=	$107^{\circ} 25\frac{1}{2}'$
hystatischer	„ „	=	$107^{\circ} 28\frac{1}{2}'$
			<hr/>
			322 $5\frac{1}{2}'$
			<hr/>
		9)	$107^{\circ} 21\frac{1}{2}'$

einen Werth, welcher mit $107^{\circ} 22'$ für gleich zu nehmen ist. Auch brachte Hr. Mohs S. 114. des 2. Theils seines Grundrisses derartig abweichende Gewichte ne-

ben einander, wie sie kaum einer Specie der Karbon - Späthe zukommen dürften.

Die beiden Specien, der brachytype und der hystatische K. S., stehen sich wieder einmal so nahe, als etwa der eugnostische und polymorphe. Es ist daher sehr erklärlich, daß man ihren Unterschied nicht ahnete. Auch in dem folgenden Verhalten zeigen sie sich ähnlich. Die einzelnen Krystalle derselben sind, genau genommen, keine Individuen, sondern vielfach zusammengesetzt, aus dreissig, vierzig und mehr Rhomboëdern. Man kann sie meist zwischen den Fingern zerbrechen. Die kleinen Rhomboëder sind nämlich durch Klüfte getrennt, und auf diesen liegt bald als dünner, bald als dicker Ueberzug eine gelbe Haut, entweder Eisen - Spath oder wahrscheinlicher Eisenoxyd - Hydrat. Bei der so vollkommenen Spaltbarkeit der Dinge kann man bald durch Abspalten diese fremdartigen Körper trennen, wenn die einzelnen Zusammensetzungsstücke nicht zu klein sind. Dann giebt sich zu erkennen, daß selbst der brachytype K. S. nicht gelb, sondern klar und farbenlos sey, obwohl dieser, wie es schon das bedeutende specifische Gewicht verräth, Eisen in seiner Mischung haben muß. Die Farbe dieser Krystalle ist also nicht gelb, wie sie aller Orten beschrieben ist. Wie es nun hiernach mit dem Eisengehalte dieser Dinge stehe, d. h. ob sie, und namentlich der hystatische, davon so viel haben, als die Analysen ergeben, das möchte zu bezweifeln seyn. Denn höchst wahrscheinlich hat man die gelben Stücke, d. h. das Mineral und seinen eisenreichen Ueberzug, zugleich analysirt. Mir selbst war die Eigenthümlichkeit, auf welche ich hiermit aufmerksam mache, so lang entgangen, bis

ich mir Stücke zur Messung ausspaltete. — Das spezifische Gewicht läßt übrigens die Talkspäthe bequem unterscheiden.

Unter solchen Umständen möchte man, obwohl wir über diese Dinge eine Reihe gut ausgeführter Analysen bereits besitzen (außer den angeführten noch andere der Herren *Walmstadt*, *Magnus*, *Karsten*) doch wieder neue wünschen, wobei das obige Verhalten berücksichtigt würde.

Da ich die Hoffnung hege die von Hrn. *Stromeyer* und vielleicht auch von andern Chemikern analysirten Talk-Späthe zur Messung noch zu erhalten: so will ich zur Zeit nicht weiter auf die sonderbare Erscheinung eingehen, daß der allotropische K. S., der von den drei Specien das geringste Gewicht besitzt, auch den wenigst stumpfen Winkel hat. Es ist also auch hier, wie bei den Kalk-Späthen, *die Reihe der Talk-Späthe eine andere nach den Winkeln, eine andere nach den Gewichten.*

27. Dreiundzwanzigste Specie.

Manganischer Karbon-Spath.

Mangan-Spath z. Th. *B. Makrotyper Parachros-Baryt* z. Th. *Mohs.*

Die Benennung hat auf den Gehalt an Mangan Bezug. Primärform: *Brachyaxes Rhomboëder.*

R ungefähr = $107\frac{1}{2}^{\circ}$.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch deutlich; aber meist gekrümmt, auch durch Unterbrechung oder Zusammensetzung gestört.

Härte $5\frac{1}{2}$ bis 6.

Spec. Gewicht = 3,592 nach Hrn. *Mohs.*

Hierher rechne ich nur den Mangan-Spath von Kapnik. Die genaue Bestimmung war mir bis jetzt nicht möglich. Sie scheint mindestens um $\frac{1}{2}^{\circ}$ stumpfwinklicher als jene des rosigen Kalkspaths zu seyn. Die beträchtliche Härte dient gleichfalls zum Unterschied der beiden Dinge, die zeither für eine Specie genommen waren.

Herr *Berthier* zerlegte eine Varietät von Kapnik, welche jedoch mit Quarz gemengt war und fand:

Kohlensäure	„	„	30,4
Manganoxydul	„	„	41,0
Kalkerde	„	„	4,3
Quarz	„	„	21,0
			<hr/> 96,7 <hr/>

28. Bemerkungen über die Mangan-Späthe.

Von den Mangan-Späthen, welche vorzüglich aus kohlensaurem Mangan-Oxydul bestehen, sind bereits zwei Specien unterschieden worden. Bei Vergleichung derselben ergibt sich, daß man in dem rosigen K. S. Kalkerde und Eisenoxydul wohl als wesentliche Mischungstheile anzusehen habe, wenn schon bereits durch eine oberflächliche Beurtheilung eine chemische Formel aufgestellt worden, welche jenes wegzuleugnen bemüht ist.

Jeden Falls sind unter den Freiburger Mangan-Späthen noch einige unbekannte Specien begriffen, deren Bestimmung ich künftigen Untersuchungen vorbehalten will. Die Gewichte derselben sind nämlich zu verschieden. Es giebt einen, der 3,345, einen andern, der 3,391 wiegt. Allein in den mir bis jetzt bekannten Abänderungen sind sie theils zu krummblättrig, theils zu wenig spiegelnd. Und ich bin es dormalen der gesunden Erhaltung meiner Augen schuldig, nun der Messung undeutlicher Dinge etwas Einhalt zu thun.

29. Vierundzwanzigste Specie.

Zinkischer Karbon-Spath.

Zink-Spath, B.

Der Name hat auf den Gehalt Bezug.

Primärform: Brachyaxes Rhomboëder = $\frac{248}{720} H' = \frac{79}{80} H'$
 $= (\frac{4}{3} - \frac{1}{80}) H' = R.$

$R = 107^{\circ} 38' 30''$ an Polkanten; Erfahrung = $107^{\circ} 40'$ nach Wollaston.

47 2 45 gegen die Axe.

Spaltbar, primär-rhomboëdrisch, vollkommen.

Härte = $5\frac{1}{2}$ bis 6.

Spec. Gewicht = 4,177 eine zusammengesetzte Varietät.
 4,440 nach Hrn. Mohs.

*) Annales des mines (1822.) T. VI. p. 593.

c. Uebersicht aller bestimmten Specien.

Bei der folgenden Tabelle sind nur die reinen Resultate der Gewichtsbestimmungen benutzt worden. Oben sind die übrigen beigefügt gewesen, theils um zu zeigen, von welchem Einflusse die Art des Zustandes angewandter Mineralien sey, theils um anzudeuten, daß es bei einigen Specien wahrscheinlich noch mehr Abänderungen gebe.

Namen	R gemessen	Theilwerth von H'	R berechnet	Härte	Gewicht
1. Archigonaler "	105° 0'	$\frac{1006}{720} = \frac{503}{360}$	105° 0' 52,5"	4 bis 4½	2,742 bis 2,750
2. Kuphoner "	105 2½	$\frac{1005}{720} = \frac{67}{48}$	105 3 35	3½	2 678
3. Eugnostischer "	105 5	$\frac{1004}{720} = \frac{251}{180}$	105 6 12	3½ — 4	2 717 — 2,720
4. Polymorpher "	105 8	$\frac{1003}{720}$	105 8 51	4	2,708 — 2,712
5. Meronexer "	105 11	$\frac{1002}{720} = \frac{167}{120}$	105 11 38	4	2 689 — 2,690
6. Haplotyper "	105 13	$\frac{1000}{720} = \frac{25}{18}$	105 13 44,5	4½	2,728 — 2,729
7. Meliner "	105 17	$\frac{992}{720} = \frac{111}{80}$	105 17 58,4	4 — 4½	2,695 — 2,696
8. Diastatischer "	105 43	—	— — —	4 — 4½	2,775
9. Eumetrischer "	106 11	$\frac{980}{720} = \frac{49}{36}$	106 11 17	5	2,917
10. Tautokliner "	106 10½			4½ — 5	2,963 — 2,964

11. Paratome "	106 12	$\frac{272}{720}$	106 13 39	$4\frac{1}{2}$ — 5	3,045 — 3,060
12. Dimerischer "	106 15 $\frac{1}{2}$	$\frac{278}{720} = \frac{153}{120}$	106 16 15	5 — 5 $\frac{1}{4}$	2,889 — 2,893
18. Kryptischer "	106 19	$\frac{277}{720}$	106 19 8,5	$4\frac{1}{4}$ — 4 $\frac{1}{2}$	2,809 — 2,810
14. Isometrischer "	106 19	—	—	5 $\frac{1}{4}$ — 5 $\frac{1}{2}$	2,849 — 2,859
15. Siderischer "	106 $\frac{3}{4}$	—	—	5 — 5 $\frac{1}{4}$	3,849
16. Rosiger "	106 51	$\frac{255}{720} = \frac{123}{144}$	106 52 19	4 $\frac{3}{4}$ — 5	3,588
17. Kaminoxener "	107 0	$\frac{252}{720} = \frac{481}{360}$	107 0 41	5	3,765
18. Olizoner "	107 3	$\frac{251}{720}$	107 3 29	5 — 5 $\frac{1}{4}$	3,745
19. Allotropischer "	107 11 $\frac{1}{4}$	$\frac{258}{720} = \frac{479}{360}$	107 11 53	5 $\frac{1}{4}$ — 5 $\frac{1}{2}$	2,992
20. Mesitiner "	107 14	$\frac{257}{720} = \frac{118}{140}$	107 14 41	5	3,350 — 3,363
21. Brachytyper "	107 25 $\frac{1}{2}$	$\frac{253}{720}$	107 25 58	5 $\frac{1}{2}$	3,125
22. Hystatischer "	107 28 $\frac{1}{2}$	$\frac{252}{720} = \frac{112}{90}$	107 28 47,4	5 $\frac{1}{2}$ — 5 $\frac{3}{4}$	3,089
23. Manganischer "	107 $\frac{1}{2}$	—	—	5 $\frac{3}{4}$ — 6	3,592
24. Zinkischer "	107 40	$\frac{248}{720} = \frac{72}{30}$	107 38 30	5 $\frac{1}{2}$ — 6	4,177 — 4,440

Es dürfte auffallen, daß ich den paratomen K. S. nicht auch zu dem Theilwerth $\frac{49}{30} H'$ gerechnet habe; allein die Erfahrung spricht bei allen andern dafür, daß die Messung immer einen um etwas kleinern Winkel giebt als die Berechnung. Vom zinkischen K. S. kennen wir in Hinsicht seiner Ausdehnbarkeit in der Erwärmung noch keine Erfahrungen, hier nahm ich mithin den nächststehenden Werth.

Uebrigens glaube ich nicht, daß der kleinere Winkel, den die Messung im Vergleiche mit dem, den die Theorie gewährt, lediglich von der mehrbesprochenen Ausdehnbarkeit der Substanz abhängt. In einer Schrift über die Operation mit dem *Wollaston'schen* Reflexions-Goniometer, die ich unter der Feder habe, werde ich theoretisch erweisen, *daß selbst bei der möglichst besten Centrirung und Beobachtung der Winkel wenigstens um einige Secunden kleiner gefunden werden müsse, als er wirklich sey*, namentlich wenn man perimetrische Messungen veranstaltet, welche in jeder Beziehung den Vorzug vor den theilweisen verdienen. Dafür sprechen auch die meisten der guten Erfahrungen.

Unter den vorstehenden 22 genauen Bestimmungen — wenn wir die 8. 15. und 23. Specie ausnehmen — weichen

17 um weniger als eine Minute,

5 um mehr als eine, aber nie um $1\frac{1}{2}$ Minute

von den Ergebnissen der Progressions-Theorie ab. Unter diesen fünf aber sind theils die weichsten (ausdehnbarsten), theils diejenigen begriffen, deren geringe Spiegelung auf Spaltungsflächen für scharfe Beobachtungen am wenigsten geeignet sind.

Ich glaube die vorgelegten Beobachtungen über die Karbon-Spätthe nicht angemessener schliessen zu können, als mit folgender Stelle aus meines Collegen und Freundes, Herrn *Naumann*, neuem sehr reichhaltigen Lehrbuche der Mineralogie *) (S. 312.)

... „Die Krystallographie würde durch Hülfe der Chemie die Grenzen zu bestimmen haben, innerhalb welcher die Axenlängen des Rhomboëders enthalten seyn müssen, wenn dasselbe entweder einem Talkspathe, oder einem Kalktalkspathe, oder einem Kalkspathe, oder einem Eisenspathe angehören soll. Denn dafs überhaupt gewisse Grenzen Statt finden, und jenes Schwanken der Axenlängen *keinesweges zu einer Identificirung dieser Species* berechti- ge, darüber werden wohl die meisten Mineralogen einverstanden seyn; um so mehr, da die unmittelbare Folge solcher Identificirung seyn würde, dafs auch der Kalkspath und Manganspath in diese widernatürliche Union gezogen werden müßten, wodurch eine Quasispecies zum Vorschein kommen würde, welche allen naturhistorischen Begriffen Hohn spräche. Vielmehr scheint es, dafs die mannichfaltigen Karbonate jener homöomorphen Basen der gründlichen Forschung mehrere Specien an die Hand geben werden, welche trotz ihrer grossen Aehnlichkeit doch nicht auf den Begriff der relativen Identität gebracht werden können. Diefs darf uns nicht befremden, wenn wir ähnliche Fälle im Gebiete der organischen Natur berücksichtigen, wo verschiede-

*) Lehrbuch der Mineralogie von Dr. K. F. Naumann (auch unter d. Tit.: Encyclopädie der speciellen Naturgeschichte, von Dr. K. F. Naumann, Dr. H. G. C. Reichenbach und Dr. F. A. L. Thienemann, B. I. Mineralogie) Berlin, bei F. Rücker. 1823. 8. mit einem Atlas von 26 Tafeln.

ne Species eines und desselben Genus oft nur durch anscheinend unbedeutende, aber dessen ungeachtet wesentliche Unterschiede getrennt sind. (Man denke an die Gennere *Carex*, *Festuca*, *Hieracium*, überhaupt viele Gräser und Syngenesisten, zumal aber die Flechten, Pilze, Mose.) Um so dringender wird aber auch das Bedürfnis nach einer *wirklichen*, und nicht blofs scheinbaren, *Generification* und einer *systematischen Nomenclatur* im Gebiete der Mineralogie.“

d. Schluss.

Die Untersuchung der Karbon-Späthe würde vielleicht noch manches Neue haben darbieten können, wenn ich besser mit Fundorten, namentlich der Kalk-Späthe, unterstützt gewesen wäre. Niemand sollte verabsäumen, zu jedem gesammelten Stücke eine kleine Etikette zu schreiben. Schöne Abänderungen liess ich zuweilen unberücksichtigt, weil die geognostischen und geographischen Nachweisungen fehlten.

Viel liegt mir daran, die siderischen und manganischen Karbon-Späthe genauer, ingleichen alle Glieder dieses merkwürdigen Geschlechts, insofern ihr Vorkommen bestimmt ist, weiter untersuchen zu können, wobei ich es auch mit auf die Kalkspäthe der Versteinerungen absehe. Doch möchte ich künftig nur sattsam ebene und spiegelnde Abänderungen anwenden. Wer mit dergleichen gefällig seyn kann und will, der würde mich sehr verbinden, deshalb mit mir in Correspondenz zu treten.

Freiberg am 18. October 1828.

(Die Abhandlung über die Turmaline in einem der künftigen Hefte.)

2. Ueber die Krystallisation des Salmiaks,

vom

Prof. Marx in Braunschweig.

(Mit Abbildungen.)

Mancher, der die Ueberschrift dieses Aufsatzes liest, dürfte vielleicht im Voraus bedauern, daß man noch Zeit und Mühe auf einen Gegenstand wendet, der zu den einfachsten und gewöhnlichsten gehört, und dessen Untersuchung durch andere Naturforscher längst abgethan sey. Aber ich glaube gerade hier, an einem allerwärts vorhandenen und vielfach betrachteten Körper zeigen zu können, wie das Wesen seiner Krystallisation beinahe noch gar nicht gekannt ist, und daß irrige Berichte davon sich auch in die besten Lehrbücher eingeschlichen haben. Das große Bestreben des salzsauren Ammoniums, in regelmässige Figuren anzuschiefen, ist schon früh bemerkt worden, und man darf nur einen Tropfen seiner Auflösung verdampfen lassen, um die feinsten, federartig geformten Zeichnungen zu erhalten. Ihre Entstehung und unmittelbar anzuschauende Erweiterung vermittelt des Sonnenmikroskops beschreibt schon und verzeichnet *W. F. Ledermüller* in seiner mikroskopischen Gemüths- und Augen-Ergötzung, Nürnberg 1760. 4. I. 47. Eine genauere Analyse des Vorganges, wenn man eine in der Wärme gesättigte Auflösung des Salzes in einem tiefen und erwärmten gläsernen Gefäße der allmäligen Abkühlung überläßt, gab *Monge* in den *Annales de Chim.* V. 1. Diesen Vorgang schildert *Mohs* (Grundrifs der Mineralogie II. 50.) mit folgenden Worten: „Es erzeugen sich bald an der Oberfläche der Auflösung federartig gestrickte Zusammensetzungen kleiner Krystalle, welche zu Boden fal-

len. Die Bewegung, welche dadurch in der Flüssigkeit entsteht, giebt Veranlassung zur Entstehung einer grossen Menge, durch die ganze Flüssigkeit hindurch vertheilter, *freigebildeter* Krystalle, die, wenn sie so gross geworden, dass man sie mit Hülfe eines Vergrößerungsglases erkennen kann, aus drei senkrecht auf einander stehenden Nadeln, gleichsam den pyramidalen Axen des *Oктаëders* zu bestehen scheinen und das Gerippe dieser Gestalt vorstellen. Sie stehen anfangs still, sinken aber, wenn ihr Gewicht zunimmt, unter beständiger Vergrößerung zu Boden.“ Auch *Haüy* führt an (Lehrb. der Min. II. 433. deutsch. Uebers.) „dass die Verzweigungen, die dem Barte einer Feder gleichen, unter der Lupe aus kleinen in einander gewachsenen *Oктаëdern* zusammengesetzt erscheinen.“ Es kommt jedoch das *Oктаëder* bei der Krystallisation, die auf dem angegebenen Wege entsteht, gar nicht vor, und jene Nadeln, wie diese Federn, haben einen ganz andern Ursprung. Die Hauptform des *Salmiaks* ist das *Ikositetraëder* des *Leuzits*, Fig. 1. Selten jedoch ist dieses symmetrisch ausgebildet; sehr häufig vergrößern sich je vier Flächen an zwei Hauptecken, und dann hat der Krystall das Ansehen einer doppelt-achtseitigen Pyramide, Fig. 2. Wenn man auf den erwärmten Glasschieber eines guten Mikroskops einen Tropfen von gesättigter warmer Auflösung des Salzes bringt: so sieht man beim Erkalten die Bildung der angeführten Gestalten aufs deutlichste. Zugleich erscheint unmittelbar, wie die rechtwinkelig sich durchkreuzenden Nadeln sich bilden, eine sternförmige Zusammensetzung von theils regelmässigen, theils pyramidenförmig verlängerten *Leuziten*, wie sie Fig. 3. darstellt, wo um einen mitt-

leren vier nach rechten Winkeln sich aufgesetzt haben. Dieses sind die freigebildeten Krystalle. Theils von diesen aus, theils vom Rande her erzeugen sich die federförmigen Figuren, die auch nichts weiter sind, als nach demselben Gesetze mit einander verbundene Leuzite. Wunderbar ist es anzusehen, wie eine solche fadenförmige Aneinanderreihung tessularer Krystalle in die Flüssigkeit hineinschießt, die verlängerte Pyramidenspitze voran, und dann wieder aus dieser gerade aus, und rechts und links aus den Hauptecken neue Massen von Leuziten hervorquellen! Den bloßen Augen erscheint alsdann diese Vereinigung unzähliger Individuen als eine lineare Zeichnung Fig. 4.

Diese Versuche lassen sich sehr leicht anstellen, und wer für solche Dinge ein nur einigermaßen geübtes Beobachtungsvermögen besitzt, wird das Ergebniss als richtig und entscheidend anerkennen.

Anders wendet sich die Sache, wenn man eine grössere Quantität der nicht gesättigten Auflösung zu langsamer Verdunstung hinstellt. Man erhält dann zwar auch freie Leuzite und Leuzitpyramiden, und das von bedeutender, oft zolllanger Grösse; aber ausserdem finden sich in beträchtlicher Menge säulenförmige Krystalle, eigenthümliche Verwachsungen derselben, und ausgezeichnet Farrenkraut und Tannenbaum ähnliche Gebilde. Es ist nun beim ersten Anblick auffallend, wie säulenförmige Krystalle bei einer Gestalt vorkommen können, die, wie der Leuzit, lauter gegen die Axe geneigte Flächen hat. Eine genauere Untersuchung löst das Räthsel und zeigt zugleich den besondern Kunstgriff, den die bildende Naturkraft dabei anwendet. Statt den Leuzit in normaler Stellung, die

dem Würfelgeschlecht eigen ist, zu halten, wobei die Axe AA' in Fig. 1. aufrecht steht, bringt sie ihn in eine andere, in welcher die rhomboëdrische Axe OO' senkrecht ist, zieht dann in dieser Richtung den Krystall in die Länge, so daß die sechs Flächen $i, i' \dots$ die Seiten einer sechsseitigen Säule vorstellen; die drei Flächen $\alpha, \alpha', \alpha''$ sind dann die Flächen eines Rhomboëders, und die Flächen $e, e' \dots$ die einer ungleichschenkeligen sechsseitigen Pyramide. *) Beispiele ähnlicher rhomboëdrischer Verlängerungen im tessularen System kommen auch bei andern Substanzen, z. B. beim Granat vor; aber ein so entschiedenes an einer vielflächigen Gestalt ist bisher nicht beobachtet worden. Die fünfte Figur stellt den Krystall vor, wie er, obgleich selten, isolirt erscheint. Weit häufiger tritt er in Zwillingsbildung auf, wobei zwei solcher Formen nach der Fläche von R (der Würfelfläche, welche der Fläche $lmnopq$ in Fig. 5. entspricht) an einander gewachsen sind. Einzelne solcher Zwillinge, wie sie Fig. 7. darstellt, habe ich in ziemlich vollkommenen Umrissen und von beträchtlichem Umfang nicht selten erhalten. Da die Flächen $e, f; g, h$ gleich gegen die Zusammensetzungsfläche geneigt sind, so ist das neuentstehende Eck J gleich einer der vierflächigen, zweikantigen Ecken des Leuzits. Zuweilen wiederholt sich die Zusammensetzung noch

*) Nimmt man den Würfel als Grundrhomboëder, R , an, so ist die Fläche des Granat-Dodekaëders $= R-1$, also die des Leucits $= R-2$. Da die Randkanten der Pyramide e den Axenkanten von $R-1$ parallel sind, und R (wenn es, wie beim Analcim der Fall ist, in der Combination erschiene) an den scharfen Axenkanten von e mit parallelen Kanten liegt: so ist $e = (P-1)^1$, und die ganze Combination ist: $R-2. (P-1)^1. R+\infty$. Vgl. Mohs Grundr. der Min. I. 197 und 247.

an jeder der beiden unteren Spitzen, auch wachsen die Säulenflächen l und m gegen einander zu, so daß der einspringende Winkel verdeckt wird. Wenn die Flächen n und o um 60° gegen einander geneigt wären, so könnte auf diese Weise eine seltsame, scheinbar einfache und doch aus 3 Individuen zusammengesetzte Gestalt entstehen; was aber nicht der Fall ist, da, wie leicht zu zeigen, n und o nur um etwa 55° gegen einander geneigt sind. *).

Wenn an einem und demselben Krystall die eben beschriebene Zwitterbildung nach seiner ganzen Länge in stets abnehmender Größe sich wiederholt: so bilden sich reihenartige Verzweigungen, wie in Fig. 6, wobei wiederum die freien Enden der Leuzite vollständig oder zu Pyramiden ausgezogen sind. Auch kann die Zusammensetzung an einer Spitze des Krystalls nach allen drei R Flächen sich gleichmäÙig erzeugen, so daß er in der Mitte dreier anderer, symmetrisch um ihn gelagerter, erscheint, wie in Fig. 9. Setzt sich auch hier wieder gegen jeden die Zusammenwachsung reihenartig fort, so entsteht endlich die so häufig vorkommende nach drei Richtungen entwickelte Tannenbaum-artige Zeichnung Fig. 8. Von solcher habe ich gerade einen ganzen kleinen Wald vor mir, dessen einzelne Bäumchen wehrere Zoll hoch sind, von dem schönsten Glanze und einer Regelmäßigkeit, die kein Künstler nachzubilden

*) In der vortrefflichen Abhandlung *W. Haidinger's: on the regular Composition of crystallized Bodier*, im *Edinb. J. of Sc.* I. 60. ist nur eine Zusammensetzung eines Leuzit-ähnlichen Ikositetraeders nach den Flächen des Oktaeders beschrieben. Ebendasselbst wird p. 61. gesagt: „*Prof. Weiss has first observed - the cruciform twin-crystals of the hexahedral Iron-pyrites.*“ Daß dem nicht so sey, habe ich in meiner Geschichte der Krystallkunde p. 128. gezeigt.

oder nachzuzeichnen vermöchte. Doch erst die Einsicht in das Gesetz, nach welchem die verschiedenen Glieder dieses Gewächses wie organisch sich aneinander reihten, verleiht der Betrachtung Gehalt und dauerndes Interesse.

Andere regelwässige Formen des Salmiaks habe ich bisher nicht beobachten können, wenn gleich das von andern angegebene Vorkommen des Oktaëders, Dodekaëders und Würfels nichts Unwahrscheinliches hat. In Beziehung auf letzteren ist eine frühere Bemerkung von *Berzelius*, wo er von dem Einflusse einer geringen Menge eines Stoffes auf die Krystallisation eines andern spricht (in diesem Journal 1814. B. XI. 2. S. 207) beachtungswerth: „die Chemie stellt mehrere solche Beispiele auf: so das Anschiefen des Kochsalzes in Oktaëdern und des Salmiaks in Würfeln, wenn ihre Auflösungen Harnstoff enthalten. — Ein anderes auffallendes und schönes Beispiel giebt der aus einer gesättigten Auflösung von salzsaurem Eisenoxyd anschliessende Salmiak: er krystallisirt daraus in durchsichtigen, regelmässigen, tief rubinrothen Würfeln, deren Eisenoxydgehalt oft noch nicht auf 1 Proc. geht, und die bei der Auflösung in Wasser eine fast farblose Auflösung geben, woraus der Salmiak beim Abdampfen auf gewöhnliche Weise anschiesst, während in der Mutterlauge eine Spur von salzsaurem Eisenoxyd zurückbleibt.“ Das Resultat meiner vorzüglich in letzter Beziehung angestellten Versuche waren stets mehr oder minder roth gefärbte Krystalle, die, so ähnlich sie auch beim ersten Anblick dem Würfel seyn mochten, sich doch bei genauerer Betrachtung als eine eigenthümliche, schwer mit Worten und noch schwerer durch Zeichnung wie-

derzugebende Aneinanderhäufung der in Fig. 8 vorgestellten Dendriten ergaben. Einmal erhielt ich sie in hochrothen Rhomboëdern, die zwar vom regelmässigen Oktaëder können abgeleitet werden, s. Fig. 10., wo *ABCDEA'* das Grundoktaëder ist, und die ich besonders schön vom salpetersauren Baryt erhalten habe; aber sicherer ist es mir, daß sie gleichfalls von Fig. 8 herkommen, wo sich nämlich von unten her, nach den Linien *opq*. eine ähnliche Bildung an die obere angeschlossen und den Zwischenraum der so entstehenden hohlen Rauten mit krystallinischer Materie ausgefüllt und überzogen hat.

Chemische Untersuchungen und mineralogische Bemerkungen über verschiedene phosphorsaure Kupfer,

vom

Dr. C. Bergemann.

H. Prof. v. Kobell in München theilte neuerlich eine Notiz (*Kastner's Archiv f. d. ges. Naturl. B. XIII. S. 393*) über phosphorsaures Kupferoxyd von Ehl bei Linz am Rhein mit, welches die Aufmerksamkeit mehrerer Mineralogen und Chemiker bereits in Anspruch genommen hat, und welches von dem bei Rheinbreitbach vorkommenden, mit dessen Untersuchung sich zuerst *Klaproth*, *Karsten*, *Jordan* und sehr wahrscheinlich auch *Lunn* und *Arfvedson* beschäftigt haben, in seinem Aeußeren sehr verschieden ist. Der Fundort dieses Fossils konnte mehrerer Umstände wegen meist weniger genau angegeben werden, da dasselbe überhaupt nur in geringer Menge in einer seit mehrern Jahren verlassenen und verschütteten Grube bei Ehl gefunden und mei-

nes Wissens bis jetzt kein ähnliches Vorkommen bekannt ist. *) Da ich in dem Besitze der zur Anstellung einer Analyse nöthigen Quantität dieses Kupfererzes war, und mehrere ausgezeichnet schöne Exemplare desselben von dem benachbarten Ehl zu sehen Gelegenheit hatte, so werden diese Mittheilungen nicht ohne allen Nutzen seyn, indem sie zur Vergleichung der in Mineraliensammlungen vorhandenen Exemplare dieser Kupferverbindung mit dem Kupferglimmer, mit welchem sie eine täuschende Aehnlichkeit besitzt, Gelegenheit giebt. H. v. Kobell hat mich durch die genaue Beschreibung dieses phosphorsauren Kupferoxydes von Ehl zu der vollkommnen Ueberzeugung gebracht, daß uns ein gleicher Gegenstand beschäftigt hat, und daher erlaube ich mir meine Erfahrungen der oben citirten Abhandlung beizufügen.

Daß das hier zu beschreibende phosphorsaure Kupferoxyd von dem bekannten Rheinbreitbacher äußerlich verschieden ist, ergibt sich aus der Beschreibung selbst. Um jedoch eine Vergleichung der chemischen Constitution beider anstellen zu können, unternahm ich auch zugleich eine neue Analyse von diesem, da in der älteren Klaproth'schen der wesentliche Wassergehalt nicht angegeben ist. Lunn und Arfvedson haben gleichfalls ein phosphorsaures Kupferoxyd untersucht, aber Ehrenbreitstein als den Fundort desselben bezeichnet. Es ist sehr wahrscheinlich, und wohl als gewiß anzunehmen, daß hier die schon oft vorgekommene Verwechselung der Namen Rheinbreitbach mit Ehrenbreit-

*) Ueber den Fundort kann verglichen werden Nöggerath in v. Leonhard's Taschenb. d. ges. Min. VI. S. 356. u. VIII. 2. S. 311.

stein geschehen ist und dafs beide Analysen mit dem Rheinbreitbacher Mineral vorgenommen sind, indem bei Ehrenbreitstein auch gar kein solches Kupfererz jemals vorgekommen ist. *)

Die Aehnlichkeit des bei Ehl sich findenden phosphorsauen Kupferoxydes mit dem Kupferglimmer ist so grofs, dafs mehrere Mineralogen bestimmt wurden; es dem letzteren beizuzählen. Das am Virneberg bei Rheinbreitbach sich findende blätterige phosphorsaure Kupferoxyd wurde bisher für das ausgezeichnetste dieser Art gehalten; jedoch das von Ehl zeigt eine noch bei weitem gröfsere blätterige Textur. Das Muttergestein dieser Kupferverbindung ist Quarz, indem es theils in sphärischen Massen, theils kleine Höhlungen und Zerklüftungen ausfüllend, mit dem gewöhnlichen phosphorsauen Kupferoxyde vorkommt. Beim oberflächlichen Betrachten scheinen die eingewachsenen sphärischen Massen von den in den Höhlungen und Zerklüftungen sich findenden Theilen ganz verschieden zu seyn. Die Oberfläche jener ist fast immer mit einer Rinde von Chalcodon überzogen, und auch selbst in dem Innern sind die meisten einzelnen kugelförmigen Parthien von derselben so durchdrungen, dafs eine Trennung auf mechanischem Wege sich nicht ausführen läfst. Die einzelnen Kügelchen besitzen auf der Oberfläche eine lichte berggrüne Farbe, die sich zuweilen fast bis zum Silberweissen zieht; während dagegen das übrige sie umgebende phosphorsaure Kupferoxyd sich smaragd- und spangrün zeigt. Im Inneren erlangen diese Kügelchen meist ein weit dunkleres Ansehn. Die Exemplare, die

*) Die Benutzung des *Edinb. phil. Journal* stand mir nicht zu Gebote.

ich zu sehen Gelegenheit hatte, erreichten höchstens die Gröfse einer Erbse, und bestanden aus einzelnen concentrischen Lagen. Ein geflecktes Ansehn, so wie es das faserige phosphorsaure Kupferoxyd zeigt, besafs dieses nicht. Die Oberfläche der meisten, sich zuweilen traubenförmig anhäufenden Kügelchen ist erdig und ohne Glanz und verräth nicht die innere krystallinische Bildung; zuweilen finden sich jedoch auch einzelne Krystallblättchen auslaufend. Die inneren Theile zeigen dagegen immer eine bestimmte krystallinische Struktur, die durch kleine, scheinbar excentrisch strahlig auslaufende, Blättchen, mit einem sehr charakteristischen Perlemutterglanz versehen, bedingt wird. Die einzelnen Blättchen sind so dünn und fein, dafs ich sie nicht näher bestimmen konnte. Sie scheinen mir ebenfalls, so wie H. v. *Kobell* angiebt, zu der Species des oktaëdrischen phosphorsauren Kupferoxydes zu gehören oder doch wenigstens der Gestalt nach diesem näher zu kommen, als dem prismatischen. Der in einer Richtung sehr deutliche Blätterdurchgang besitzt den angegebenen Glanz am stärksten. Der Bruch ist uneben und splittrig, welches letztere wahrscheinlich durch den Quarz bedingt wird. Die Härte bestimmt ebenfalls die Quantität des beigemengten Chalcedons. Die Oberfläche der einzelnen Kügelchen ritzte fast durchgehends Kalkspath und wurde kaum durch sehr scharfe Ecken von Bergkrystall angegriffen; in ihrem Inneren waren mehrere dagegen, die von dem Chalcedon frei zu seyn schienen, weich, und wurden durch Flusspath stark geritzt. Das sich hierbei bildende Pulver besafs eine lichte spangrüne Farbe.

Die in den Höhlungen und Zerklüftungen des

Quarzes sich findenden Parthien des phosphorsauren Kupferoxydes sind ebenfalls fast ganz von Chalcedon durchdrungen oder doch überzogen. Die Farbe ist im Allgemeinen etwas dunkler, als die des vorigen, und der fast gleich, welche die sphärischen Massen in ihrem Innern zeigen. Eine krystallinische Struktur ist hier noch viel deutlicher zu bemerken; ebenso ist der Blätterdurchgang nach einer Richtung ausgezeichneter und der Perlemutterglanz stärker, wodurch das stellenweis schillernde und glimmerartige Ansehn ebenfalls einen höheren Grad erhält. Diese zuletzt beschriebenen Massen sind es also ganz besonders, welche die größte Aehnlichkeit mit dem Kupferglimmer besitzen, wie aus allen den angegebenen Eigenschaften hervorgeht.

Das spec. Gewicht konnte bei diesem, so wie bei dem vorigen, nicht durch Versuche ermittelt werden, da selbst bei der größten Vorsicht der Chalcedon sich nicht von den einzelnen Theilen vollkommen trennen liefs.

Aus diesen Angaben folgt also, daß die als eingewachsene kugelige Massen vorkommenden Theile von den anderen äußerlich nur durch ihre lichtere Farbe und durch ihr matteres Ansehen unterschieden sind und daß diese Verschiedenheit wahrscheinlich nur durch den sie später durchdringenden Chalcedon, der sich in jenen im Allgemeinen in einer größeren Quantität als in diesen findet, bedingt wird.

Die Tendenz des Chalcedons, trauben- und kugelförmige Massen zu bilden, findet sich auch bei dem von Ehl wieder und aus diesem Grunde möchte auch wohl die Bildung dieser kugelförmigen Anhäufungen von phosphorsaurem Kupferoxyd, obgleich die Größe

derselben bei weitem die der sie umgebenden Erhöhungen des Chalcedons übertrifft, in einer näheren Beziehung damit stehen und sich erklären.

Herr v. Kobell hat sowohl durch die angestellten Löthrohrversuche, als durch eine Analyse auf nassem Wege erwiesen, daß das untersuchte Kupfererz keine Arseniksäure enthält und mithin kein Kupferglimmer seyn kann. Ich stellte zu meiner eigenen Belehrung eine Wiederholung der Analyse mit jeder der beschriebenen einzelnen Massen an, indem ich besonders auf den Wassergehalt Rücksicht nahm und hierin die Ursache der Verschiedenheit dieses phosphorsauren Kupferoxyds von dem vielfach beschriebenen zu finden hoffte. —

Vor dem Löthrohre geben beide Mineralien sich als reines phosphorsaures Kupferoxyd zu erkennen. Die vom Quarz befreiten kleinen Stückchen desselben schmolzen sehr bald zu einem schwarzen Korne zusammen, ohne daß die Flamme gefärbt wurde. Durch einen Zusatz von kohlsaurem Natrum liefs aus der geschmolzenen Masse sich sehr leicht ein Kupferkorn reduciren. Salzsäure färbte die Flamme blau, Schwefelsäure grün. Mit metallischem Blei zusammengeschmolzen, bildeten sich beim Erkalten kleine Krystalle von phosphorsaurem Blei. Bei allen diesen Versuchen war ich um so aufmerksamer auf die Anwesenheit der Arseniksäure, da Berzelius *) Krystalle des phosphorsauren Kupferoxyds von Libethen erwähnt, die sehr viel arseniksaures Kupferoxyd enthalten. Ich konnte jedoch in den untersuchten Exemplaren von Ehl keine Spur dieser Säure entdecken, obgleich alle die Versuche angestellt wurden, die sonst schon die geringsten Mengen von Arse-

*) Jahresber. 1825. S. 142.

nik zu erkennen geben. Beim Erhitzen in einer Glasröhre entwickelte dieses Mineral von Ehl nur Wasser. Es behielt bei allen Versuchen meist seine Form; nur einzelne vom Chalcedon ganz durchdrungene Fragmente zerplatzten zuweilen. Die eigenthümliche Farbe des Minerals verschwand bei dem Erwärmen und erlangte nach und nach ein ganz dunkel olivengrünes Ansehn.

Zur Vergleichung wiederholte ich diese Versuche mit dem faserigen phosphorsauren Kupferoxyde von Rheinbreitbach, als dem, seiner Textur wegen, dem Ehler Fossil am nächsten stehenden Vorkommen, erhielt jedoch mit den obigen ganz übereinstimmende Resultate. Auch hier zeigte sich beim Erwärmen in einer Glasröhre nur Wasser; jedoch die ursprüngliche Form der einzelnen Stückchen verschwand sehr bald, indem die ganze Masse oft unter starker Decrepitation zu einem bräunlichgrünen Pulver zerfiel, was, mit der Lupe betrachtet, sich als aus sehr kleinen Nadeln bestehend, zeigte. Diese Erscheinung fand aber nicht immer Statt. Exemplare, die oft in ihrem Aeußern kaum eine Verschiedenheit auffinden ließen, verhielten sich beim Erhitzen ganz verschieden. Einige veränderten sich gar nicht und schwärzten sich nur, während andere die angegebene Erscheinung auf das auffallendste zeigten. Einige kleine vollkommen ausgebildete Krystalle von phosphorsaurem Kupferoxyd von Rheinbreitbach, die ich von verschiedenen Stufen gelöst hatte, verhielten sich dagegen, wie zu erwarten stand, immer gleich; sie behielten ihre ursprüngliche Form und nahmen nur dieselbe dunklere Farbe an, so wie die faserige Art; während dagegen Krystalle von Libethen zwar auch ihre Form

behielten, jedoch nach dem Erkalten ein lichterres Grün zeigten. —

Zur Bestimmung der quantitativen Verhältnisse der Zusammensetzung des Ehler phosphorsauren Kupferoxydes unternahm ich mehrere Analysen. Durch die präliminären Versuche hatte ich mich vollkommen überzeugt, daß sich in der Zusammensetzung des Minerals keine Arseniksäure befinde, und nur Wasser, Phosphorsäure und Kupferoxyd die Bestandtheile desselben ausmachen.

Die Bestimmung des Wassergehaltes war von grösserer Wichtigkeit; jedoch direct konnte derselbe nicht ermittelt werden, da sich die zu mehreren Versuchen nöthige Quantität des Fossils nicht vollkommen vom Chalcedon sondern liefs.

Aus den vorhandenen Analysen des Chalcedons geht hervor, daß das Wasser in demselben in sehr verschiedenen, aber nicht sehr von einander abweichenden Verhältnissen mit der Kieselerde verbunden vorkommt. Ich suchte daher erst die Zusammensetzung dieses Chalcedons von Ehlers Exemplaren, die das phosphorsaure Kupferoxyd unmittelbar einschließen, zu bestimmen, und erhielt aus 3 Versuchen folgendes mittlere Resultat:

Kieselerde	„	„	97,95
Wasser	„	„	2,05
			<hr/>
			100,00

welches ich bei der weiteren Untersuchung zum Grunde legte.

Durch Glühen nahm das Mineral, sowohl die kuglichen Absonderungen, als das in den Höhlungen des Chalcedons vorkommende, eine dunkel grasgrüne Farbe an, indem es an seinem Gewichte verlor. Salpe-

tersäure löste es, bis auf die Kieselerde, die sich als ein reines, weißes Pulver am Boden des Gefäßes sammelte, vollkommen auf, ohne daß einzelne Flocken die himmelblaue Flüssigkeit getrübt hätten.

Um nun den Wassergehalt zu ermitteln, wurde eine bestimmte Quantität des Chalcedon haltigen phosphorsauen Kupferoxydes geglüht und der Gewichtsverlust bemerkt, der Körper darauf in Salpetersäure gelöst und die zurückbleibende Kieselerde nachher beim Glühen als Chalcedon berechnet. Der Rest des verflüchtigten Wassers mußte daher mit dem phosphorsauen Kupferoxyde verbunden gewesen seyn, zu dessen Gewicht er addirt wurde, nachdem das des beigemengten Chalcedons von dem Ganzen abgezogen war. Auf diese Weise erhielt ich bei allen Versuchen übereinstimmende Resultate.

Die weitere Trennung des Kupferoxydes und der Phosphorsäure aus der salpetersauren Auflösung geschah nach der gewöhnlichen Art. Zwei Analysen, die ich mit den kugelichen Massen anstellte, gaben folgende Resultate:

Wasser	„	9,058	8,931
Kupferoxyd	„	65,990	64,853
Phosphorsäure	„	24,931	26,206
		<hr/> 99,979.	<hr/> 99,990.

Die dunkeler gefärbten Parthien des Minerals aus den Höhlungen und Zerklüftungen wurden wie die ersten zerlegt und der Wassergehalt ebenfalls nach der angegebenen Art bestimmt. Die Zusammensetzung war der ersten fast gleich. Sie bestanden aus

Wasser	„	„	8,564
Kupferoxyd	„	„	65,742
Phosphorsäure	„	„	25,694
			<hr/> 100,000.

Aus den angegebenen Eigenschaften geht die Verschiedenheit dieses phosphorsauren Kupferoxydes von Ehl von dem bekannten, am Virneberge bei Rheinbreitbach sich findenden, hervor. Aufser dem krystallisirten sind es besonders zwei Arten, die bei dem letztgenannten Orte, in der grössten Menge und durch sehr charakteristische Eigenschaften ausgezeichnet, vorkommen: ein faseriges und ein schlackiges phosphorsaures Kupferoxyd. Beide finden sich mit Quarz, in welchem sie die Gänge des Virnebergs mit ausfüllen, theils eingesprengt, theils in Drusenlöchern. Die faserige Varietät ist oft zu nierenförmigen und tropfsteinartigen Massen zusammengehäuft, die in ihrem Innern sehr vollkommen concentrisch schaalige Absonderungen zeigen, welche durch dunklere Streifen, die das Grün des Minerals durchschneiden, sich sehr weit verfolgen lassen. Uebergänge von diesem Vorkommen bis zu vollkommen ausgebildeten Krystallen, deren Form ein geschobenes vierseitiges Prisma darstellt, lassen sich nicht selten deutlich beobachten. Aeußerlich ist die Farbe dieser faserigen Abänderung zuweilen bläulich- und grünlichschwarz oder grau, gewöhnlich aber ein sich in das Smaragdgrüne verlaufendes Grasgrün. Obgleich die Farbe im Innern dieses Minerals, hinweggesehen von den die concentrisch schaalige Structur begleitenden dunkleren Zeichnungen, im Allgemeinen homogen ist, so finden sich doch zuweilen Parthien, die fast bis zum Schwarzen übergehen, und durch eine partielle Verwitterung und Trennung des Wassers entstanden zu seyn scheinen. Diese Theile wurden sorgfältig von der zu untersuchenden Masse gesondert und zu dieser nur Stücke benützt, die in ihrem Innern ein

vollkommen gleichförmiges Ansehen und die eigenthümliche grüne Farbe besaßen.

Beim Glühen zeigte dieses phosphorsaure Kupferoxyd, wie angegeben, ein verschiedenes Verhalten, indem es entweder zu sehr kleinen dunkelolivengrünen Nadeln decrepitirte, oder nur die Farbe veränderte, und in diesem Falle aber so mürbe wurde, daß es sich meist schon zwischen den Fingern zerreiben liefs. Salpetersäure löste es vollkommen auf, ohne Spuren von Kieselerde zu hinterlassen. Die Auflösung besaß eine rein blaue Farbe und zeigte, mit den nöthigen Reagentien versetzt, keine Eisen oder andere fremde Körper andeutende Reaction.

Bei mehreren Versuchen, die ich um den Wassergehalt der Verbindung zu erfahren anstellte, erhielt ich sehr abweichende Resultate, die weder unter sich, noch mit den vorhandenen in Beziehung standen, und sich schon durch das verschiedene Verhalten des Minerals beim Erhitzen in einer Glasröhre zu erkennen gaben. Die einzelnen Proben wurden einer gleich starken Rothglühhitze so lange ausgesetzt, bis nach wiederholten Wägungen keine Gewichtsabnahme mehr Statt fand. Ich erhielt durch diese Versuche, die mit Fragmenten von drei verschiedenen Exemplaren des faserigen phosphorsauren Kupferoxydes von Rheinbreitbach angestellt wurden, welche durch die Intensität der Farben sowohl, wie durch den Durchmesser der einzelnen Fasern, von einander verschieden waren, einen Verlust von 11,357 Proc. 10,066 und 7,889 Proc. Die zu den ersten beiden Versuchen benützten Massen decrepitirten schon bei gelindem Erhitzen auf die angeführte Art, während da-

gegen der Cohäsionszustand der dritten Probe selbst durch lange anhaltendes Glühen nicht aufgehoben wurde. Die Farbe von allen dreien war sich dagegen nach gleichzeitig anhaltender Glühhitze gleich. Bei einigen Versuchen, die ich mit Krystallen vom phosphorsauren Kupferoxyd anstellte, erhielt ich, wie angeführt, immer gleiche Resultate; sie veränderten ihre Farbe, so wie die faserigen Massen, behielten dagegen ihre Gestalt bei. Der vorhandene Vorrath erlaubte nicht den Wassergehalt quantitativ zu bestimmen; jedoch läßt *Lunn's* Analyse vermuthen, daß sie mit vollkommen ausgebildeten Krystallen vorgenommen sey.

Durch die Fortsetzung der Analyse derjenigen faserigen Varietät, die den geringsten Wassergehalt zeigte, und die am wenigsten bei der Einwirkung der Wärme verändert wurde, erhielt ich folgendes Resultat:

Wasser	„	„	7,889
Kupferoxyd	„	„	66,941
Phosphorsäure	„	„	24,195
			<hr/> 99,025.

Aus diesen Versuchen geht also hervor, daß wenigstens ein Theil des in der faserigen Art vorhandenen Wassers, sich nicht als Krystallisations-, sondern als Decrepitationswasser befindet, und daß der Gehalt des desselben sehr variiren kann. Wenn es diese einzelnen Versuche erlauben möchten, die äußere Verschiedenheit des untersuchten Minerals durch die grössere oder geringere Menge des mechanisch mit ihm vereinigten Wassers zu erklären, so würde ebenfalls aus ihnen hervorgehen, daß die durch einzelne zartere Fasern ausgezeichneten Exemplare mit der geringeren Quantität verbunden sind, während dagegen die grobfaserigen,

weniger Glanz und ein matteres Grün zeigenden Varietäten die grössere Menge enthalten.

Vergleichen wir nun die Resultate dieser Analysen mit einander und mit denen, die *Berthier* bei der Zerlegung sowohl des krystallisirten als nierenförmigen phosphorsauren Kupferoxydes erhielt, so finden wir eine ziemliche Uebereinstimmung. Das Rheinbreitbacher enthält nach *Lunn's* Angaben das Kupferoxyd und die Phosphorsäure ungefähr in demselben Verhältnisse, nur ist die Quantität beider in dem Maasse geringer, als der Gehalt an Wasser grösser angezeigt ist. Dieses von dem *Libethener* und *Ehler* durch seine Farbe, Glanz und Krystallgestalt ganz abweichende phosphorsaure Kupferoxyd würde also die darbietenden Verschiedenheiten durch einen grösseren Wassergehalt erklären und nach *Lunn*, wenn der Sauerstoffgehalt in allen 3 Bestandtheilen sich gleich wäre, die Formel $\ddot{Cu}^5 \ddot{P}^2 + 10 Aq$, oder nach *Berzelius* $\ddot{Cu}^3 + \ddot{P} + 6 Aq$ erhalten. *) Diese Formel würde aber nur für die vollkommen ausgebildeten Krystalle des Rheinbreitbacher Minerals passen, da der Wassergehalt nach den obigen Angaben sehr verschieden seyn kann und zum Theil mechanisch mit dem Körper verbunden ist. Jedoch das zerlegte, sehr feinfaserige phosphorsaure Kupferoxyd, welches beim Erhitzen seine Gestalt behielt und den geringsten Gewichtsverlust anzeigte, bot keine Erscheinung dar, die auf einen Gehalt an Decrepitationswasser schliessen liess. Die vor sich gehenden Veränderungen kommen ganz mit denen überein, die die Krystalle unter ähnlichen Umständen

*) *Berzelius* vermuthet in *Lunn's* Analyse eine nicht richtige Bestimmung der Phosphorsäure; daher die Abweichung beider Formeln.

zeigen. In dieser Varietät können wir daher wohl das Wasser als chemisch verbunden mit dem phosphorsauren Kupferoxyde betrachten, was besonders noch durch die verschiedenen Sauerstoffmengen der 3 Bestandtheile wahrscheinlich gemacht wird. Der Wassergehalt in dieser faserigen Art von Rheinbreitbach ist um eine sehr geringe Differenz von dem der Krystalle von Libethen verschieden und beträgt gerade nur die Hälfte von *Lunn's* Angabe. Die Sauerstoffmengen des Kupferoxydes und der Phosphorsäure sind in beiden Bestandtheilen gleich. Es würde daher die Formel $\ddot{Cu}^5 \ddot{P}^2 + 5 Aq$ erhalten.

Es fragt sich jetzt noch, in welcher Beziehung das phosphorsaure Kupferoxyd von Ehl zu dem von Libethen steht. Die Zusammensetzung beider ist sehr wenig abweichend von einander. Die geringste Wasser Menge befindet sich in den Krystallen von Libethen, wo es nach *Berthier* 7,4 pC. beträgt, und wofür die Formel $\ddot{Cu}^2 \ddot{P}^+ + 2 Aq$ entwickelt ist. Dagegen enthalten die ebenda selbst vorkommenden nierenförmigen Varietäten, so wie die bei Ehl sich findenden, nach allen Analysen, immer gegen 9 pC. Indefs sind diese Angaben, obgleich sie sehr wenig unter sich von einander entfernt stehen, doch noch nicht übereinstimmend genug, als daß ich es wagen möchte, die vorhandenen abweichenden Eigenschaften beider Mineralien durch diese geringe Differenz zu erklären, obgleich wir in den quantitativen Verhältnissen des Wassers wohl nur die Ursache der Verschiedenheiten mit großer Wahrscheinlichkeit zu vermuthen haben. Die Uebereinstimmung des Gehaltes an Phosphorsäure und Kupferoxyd ist ebenfalls so groß, daß die Ursache der Differenzen wohl eher in der Analyse selbst, als in einer wirklich verschiedenen Zusammensetzung

des Minerals, wenn auch von verschiedenen Fundorten, zu suchen ist. Wie auch Herr v. Kobell anführt, so scheint dieses Ehler Mineral zu der Species des octaëdrischen phosphorsauren Kupferoxydes zu gehören, was durch die angestellten Analysen auch noch wahrscheinlicher gemacht wird. Wäre dieß wirklich der Fall, so würde die Identität beider Massen noch durch kristallographische Untersuchungen, die aber die Undeutlichkeit der meisten Exemplare für jetzt nicht zulassen, zu erweisen seyn. Die concentrischstrahlige Textur, die lichtere Farbe und der schimmernde Glanz, wodurch das phosphorsaure Kupferoxyd von Ehl besonders vor dem von Libethen ausgezeichnet ist, sind Eigenschaften die vielleicht auch wohl, theils in verschiedenen bei der Bildung influirenden Umständen, theils in dem durch das ganze Mineral verbreiteten Chalcedon, die Ursach ihres Entstehens mit finden möchten.

Außer dem zuletzt erwähnten Vorkommen von faserigem phosphorsauren Kupferoxyd findet sich zu Rheinbreitbach noch ein anderes, von Jordan zuerst beschriebenes, sehr schlackiges, welches von dem ersten, sowohl durch seine Eigenschaften, als durch seine Zusammensetzung gänzlich abweicht, und sich schon beim ersten Anblick als ein Gemenge von mehreren daselbst vorkommenden Kupferverbindungen zu erkennen giebt, das seines Hauptbestandtheils wegen, dessen Quantität aber freilich sehr variiren kann, sich dem Rothkupfererz am passendsten anreihen möchte.

Dieses Gemenge findet sich in großen und meist knolligen Massen, in Höhlungen und auf Gängen, mit Quarz, Chalcedon und ocherigem Brauneisenstein, mit

welchem es oft bedeckt und durchzogen vorkommt. Es besitzt eine dunkellauchgrüne, zuweilen bis zum stahl- und bleigrauen sich verlaufende Farbe, die besonders im Innern der einzelnen Massen mehr hervortritt und meist ein metallischschimmerndes Ansehen zeigt. Dem bewaffneten Auge zeigen sich diese Theile von dunkler grünen und matten umgeben, die besonders in der Richtung nach der Oberfläche der einzelnen Exemplare vorherrschend sind. Außerdem findet sich die Masse von kleinen, braunrothen, zuweilen sich ins Gelbliche ziehenden Flecken, durchdrungen, die die Oberfläche nicht selten in nicht unbeträchtlicher Dicke bedecken und von derselben Natur, wie die die ganze Masse imprägnirenden Theilchen zu seyn scheinen. Diese Parthien besitzen alle die äusseren Eigenschaften des Ziegelerzes, welche Vermuthung ich durch einige Löthrohrversuche, die mit den von der Oberfläche abgeschabten Theilen vorgenommen wurden, vollkommen bestätigt fand.

Mit diesem Ziegelerze finden sich zuweilen gröfsere Quantitäten von Eisenocher, der aber an den untersuchten Exemplaren seine Stelle immer an der Oberfläche einnahm, und niemals die ganze Masse, so wie das Ziegelerz, durchdrang und schon durch seine lichtere Farbe sich zu erkennen gab.

Die häufig in diesem Gemenge vorkommenden Höhlungen waren meist mit kleinen oktaëdrischen Krystallen von Rothkupfererz und zuweilen auch von phosphorsaurem Kupferoxyd ausgefüllt, welches letztere auch, jedoch in geringer Quantität, durch die ganze Masse verbreitet schien und das ungleichförmige Ansehn des Ganzen vermehrte. Mit diesen angeführten Ver-

bindungen findet sich zugleich auch noch faseriger Malachit, oft bis zu größeren Massen angehäuft und durch seine lichtgrüne Farbe ausgezeichnet.

Die Hauptmasse dieses Gemenges ist, nach allen Versuchen, die ich mit demselben anstellte, Rothkupfererz, welches in seiner Begleitung etwas geschwefeltes Kupfer zu haben und von phosphorsaurem Kupferoxyde durchdrungen zu seyn scheint.

Zur größeren Ueberzeugung, daß das untersuchte Gemenge aus den genannten Bestandtheilen zusammengesetzt sey, stellte ich mehrere Versuche mit dem Löthrohr an, die mir unerwartete Resultate lieferten. Ich wählte zu diesen Versuchen Fragmente aus, an denen ich weder Malachit, noch freies Eisenoxyd oder Quarz durch das Auge entdecken konnte. Bei dem Erhitzen in einer Glasröhre schwärzte sich die Verbindung sehr bald, indem sich eine große Quantität Wasser entwickelte, dem aber sogleich eine geringe Menge schwefeliger Säure folgte, mit der sich ein unangenehmer, rettigartiger Selengeruch verbreitete. Nach dem Erkalten der Röhre fand ich den sublimirten Schwefel durch einen sehr zarten braunrothen Ring von Selen begrenzt.

Aus diesen von mir oft wiederholten Versuchen ergab sich, daß das Selen und ebenso der Schwefel keinesweges durch die ganze Masse des Minerals gleichförmig verbreitet sind. An einzelnen Stückchen, besonders an den hellgrünern, konnte ich sogar zuweilen nicht die geringste Spur desselben erkennen, während dagegen die am wenigsten mit Ziegelerz und phosphorsaurem Kupferoxyde verbundenen und meist nur Rothkupfererz zeigenden Fragmente bei jedem Versuche denselben meist sehr auffallend bemerken ließen.

Vor dem Löthrohr auf der Kohle schmilzt das Mineral sehr leicht zu einem bleigrauen glänzenden Glas unter Entwicklung von Gasbläschen und unter Verbreitung von Schwefel- und Selengeruch zusammen. Im Innern und an der unteren Fläche des Glases tritt die rothe Farbe des Kupfers deutlich hervor; die Oberfläche zeigte zuweilen krystallinische Spuren, in Folge des Gehaltes an Phosphorsäure. Mit Borax- und Phosphorsalz zusammengeschmolzen, wird das Fossil zu einer grünen Perle aufgelöst, die nach dem Erkalten ein sehr dunkles Ansehn erhält. Durch Behandlung mit Soda wird aus dem Gemeng ein kleines Kupferkorn reducirt.

Ogleich uns die Untersuchungen von *Kersten* *) mit der Anwesenheit des Selens in der jetzt leider nicht mehr vorkommenden haarförmigen Kupferblüthe von Rheinbreitbach bekannt gemacht haben, so muß ich gestehen, daß ich dasselbe in diesem Gemenge doch nicht vermuthete, da alle die übrigen seit der Entdeckung des Selens angestellten Untersuchungen der daselbst vorkommenden Kupferverbindungen die Gegenwart desselben nicht angeben. Die Auffindung des Selens in diesem Gemenge könnte jedoch zu der Annahme einer größeren Verbreitung des Selens in den dortigen Erzen sehr geneigt machen. Zur größeren Sicherheit suchte ich auch durch eine Analyse auf nassem Wege mich von der Gegenwart desselben zu überzeugen. Zu diesem Zwecke wurden einige, dem Anschein nach größtentheils aus Rothkupfererz bestehende, Stücke des Gemenges in Salpetersäure aufgelöst. Die Solution erfolgte nach und nach vollständig unter Bildung von salpeteriger

*) *Kastner's Archiv* B. 9. H. 1. auch *Jahrb.* 1826. II. 294.

Säure. Das Ziegelerz sonderte sich zuerst in nicht unbedeutender Menge an dem Boden des Gefäßes ab, indem die Flüssigkeit zugleich durch einzelne lockere schwarzgrüne Flocken getrübt wurde, die sich als Schwefel zu erkennen gaben. Beide verschwanden aber sehr bald nach fortgesetztem Digeriren. Nur sehr wenige Quarzkörnchen blieben ungelöst zurück. Die klare grüne Flüssigkeit wurde darauf zur Entfernung der überschüssig hinzugesetzten Säure fast bis zur Trockene verdampft und dann in Wasser wieder aufgenommen, die Auflösung wiederholt mit schwefeliger Säure versetzt und erwärmt. Es erfolgte hierbei sehr bald eine Trübung der Flüssigkeit. Der sich ausscheidende Körper färbte sich schnell braun, und erlangte, nachdem er sich zu Boden gesenkt hatte durch Erwärmung ein ganz dunkles Ansehn. Nach dem Trocknen zeigte er alle die charakteristischen Eigenschaften des Selens; obgleich, wie zu vermuthen war, sich auch etwas Schwefel aus der Flüssigkeit mit ausgeschieden hatte; dessen Quantität aber bei weitem zu geringe war, um nicht dennoch die Anwesenheit des Selens auf das bestimmteste erkennen zu lassen.

Da *Kersten* zu seiner Analyse der Kupferblüthe reine Krystalle benützt, und in diesen die Gegenwart des Selens erwiesen hat, so können wir auch wohl annehmen, daß in dem Rothkupfererz des untersuchten Gemenges das Selen einen Begleiter ausmacht, welcher durch das verschiedene Verhalten desselben vor dem Löthrohre noch wahrscheinlicher gemacht wird. Daß jedoch das Selen ein wesentlicher Bestandtheil des in allen Arten bei Rheinbreitbach vorkommenden Rothkupfererzes sey, würden wir weniger leicht aufstellen

können, da besonders der in diesem Gemenge vorhandene Schwefel uns eher eine Verbindung mit diesem und dem Kupfer, oder vielleicht mit letzterem allein, als Selenkupfer, wie auch Kersten vermuthet, annehmen läßt. In einem kleinen oktaëdrischen Krystalle des Rothkupfererzes von demselben Fundorte, konnte ich kein Selen entdecken. Doch nur durch eine genaue Wiederholung der Analysen der einzelnen bei Rheinbreitbach vorkommenden Kupferverbindungen läßt sich dieser Gegenstand aufser Zweifel setzen.

Zur chemischen Geschichte des Bleis,

vom

Dr. W e t z l a r.

1. *Oxydation des Bleis in Wasser, Bleioxyd-Wasser, bleihaltige Quell- und Regenwasser.*

Das Verhalten des Bleis zum Wasser finde ich nirgends so ausführlich erörtert, wie es dieses gemeinnützige Metall in mancher Beziehung verdient. Kein anderes von den gewöhnlichen Schwermetallen scheint mir so schnell und stark von Wasser angegriffen zu werden, als Blei. Kaum mit jenem in Berührung gebracht, erheben sich von seiner metallisch glänzenden Oberfläche weißse Wölkchen, die allmählig das ganze Wasser trüben und sich später zu einem weißen Pulver verdichten, das sich auf dem Blei und dem Boden des Gefäßes immer reichlicher anhäuft. Genau betrachtet, besteht das hier gebildete Oxyd aus sehr zarten, seidenartig glänzenden, weißen Schüppchen. Es ist ohne Zweifel, wie seine Entstehung und Farbe schließen lassen, ein *Oxydhydrat*, und vielleicht, worüber

die Analyse Auskunft geben wird, identisch mit dem weißen Niederschlage, der durch Zersetzung flüssiger Bleisalze (namentlich des Bleiessigs) mittelst Aetzkalis erhalten wird; der erst in der neuesten Zeit für ein Hydrat erkannt wurde. Sicher wäre man schon früher von der, obwohl nie allgemeinen Annahme, daß Bleioxyd sich nicht mit Wasser verbinde, abgegangen, wenn man obigem Verhalten des Bleis im Wasser und dem dabei abfallenden Producte größere Aufmerksamkeit geschenkt hätte. Allein man scheint dieses letztere häufig für *kohlensaures* Bleioxyd genommen zu haben, in welches es bei längerem Ausgesetztseyn an der Luft allerdings verwandelt werden kann, was es aber im Anfange durchaus nicht ist, wie seine, ohne das geringste Aufbrausen vor sich gehende, Auflösung in verdünnter Salpetersäure erweist.

Wenn man Wasser, worin Bleistücke liegen, nach kürzerer oder längerer Zeit abgießt und *filtrirt*, so zeigt das durchgelaufene nur einen höchst unbedeutenden Gehalt an aufgelöstem Bleioxyd, und wird durch hindurchstreichende Hydrothionsäure *äußerst wenig* gefärbt. Nach *Guyton Morveau* soll zwar Wasser durch den Aufenthalt in bleiernen Gefäßen alkalische Eigenschaften annehmen und ziemlich starke Reactionen auf Blei geben; allein der französische Chemiker hat, wie mir sehr wahrscheinlich ist, das über Blei gestandene Wasser keiner Filtration unterworfen, um es, vor der Prüfung mit Reagentien, von den darin suspendirten Oxydtheilchen zu befreien.

Merkwürdig ist, wie schon *Guyton Morveau* angiebt, der Einfluß, den die Anwesenheit fremdartiger Bestandtheile im Wasser auf den Erfolg der Oxydation

des Bleis in demselben hat. Jene reichliche Erzeugung von Bleioxydhydrat findet nur Statt bei völliger Reinheit des Wassers. Eine noch so geringe, durch andere Mittel kaum wahrzunehmende, Spur salinischen Gehaltes ändert die Wirkung dahin ab, daß sich nun, unter denselben Umständen, ungleich weniger Oxyd bildet, welches sich dann in schmalen, unregelmäßigen Ringeln um einzelne Flecke anhäuft, während andere Stellen ihren metallischen Glanz beibehalten, ein Verhalten, was genau eben so bei dem unter Wasser liegenden Zink beobachtet wird, und folgern läßt, daß der ungleiche elektrochemische Werth einzelner Punkte der Oberfläche eines Metalls, bei allem Anschein der vollkommensten Homogenität, keine dem Eisen ausschließlich zukommende Erscheinung ist, wie man an einem anderen Orte, *) wo davon die Rede war, etwa vermuthen konnte.

Ist das Wasser mit einer etwas bedeutenderen Beimischung irgend eines Salzes imprägnirt, so erleidet das Blei fast keine sichtbare Veränderung, als höchstens ein schwaches, die Frische seines Glanzes ein wenig schmälern des, Anlaufen. Demungeachtet ist es nicht gegründet, was *Guyton Morveau* annimmt, daß ein solches Wasser durchaus keine Bleitheile aufzulösen vermöge. Mischt man destillirtes Wasser mit kleinen Antheilen Kochsalz, Salpeter oder schwefelsauren Kalis, und legt in diese Lösungen blanke Stücke einer Bleiplatte, so gewahrt man freilich an diesen (ausgenommen das erwähnte Anlaufen) keine merkliche Oxydbildung, aber das, nach Verlauf eines Tages abgegossene, übrigens klare Wasser wird von Hydrothionsäure

*) S. d. Jahrb. 1827. H. 4. S. 484.

sehr schwach, jedoch noch deutlich, bräunlich gefärbt. In einer solchen salzigen Lösung ist das höchst wenige Bleioxyd ohne Zweifel nicht im freien Zustande neben dem Salze vorhanden.

Da *Guyton Morveau* dem Salze führenden Wasser keine auflösende Kraft auf Blei zuschreibt, so schließt er nun auch, daß Quellwasser einer solchen ermangele, eine Meinung, die mit der Erfahrung aller Zeiten geradezu im Widerspruche steht, welche dem durch bleierne Wasserleitungen fließenden Wasser mit Recht ungestunde Eigenschaften beigelegt. Ich werde auf diesen Gegenstand weiter unten zurückkommen.

Die unbedeutende Löslichkeit, welche das auf nassem Wege sich bildende Oxydhydrat des Bleis zeigt, erscheint ein wenig auffallend, da das auf trockenem Weg entstandene Bleioxyd nicht eben in so spärlicher Masse im Wasser solubel ist. Letztere Eigenschaft entdeckte *Scheele* zuerst an der Bleiglätte, die aber, als halbverglastes Oxyd, zu refractorisch sich erweist und tagelanges Zusammenstellen mit Wasser erfordert. Besser nimmt man daher, um die wässerige Auflösung des Bleioxyds darzustellen, das zu Pulver zerriebene, fast schwefelgelbe Residuum, welches bei genügsamen Ausglühen des salpetersauren Bleis erhalten wird. Schüttelt man dieses nur kurze Zeit in einem verstopften Glase mit Wasser: so erhält man, nach dem Filtriren, eine Flüssigkeit von schwach süßlich herbem Geschmacke; die die Farbe gerötheten Lackmuspapiers leicht wieder herzustellen vermag. Sie scheint zu den empfindlichsten Reagentien für die Kohlensäure zu gehören und leichter und auffallender durch diese afficirt zu werden, als selbst Kalk- und Barytwasser. Bläst man daher

durch eine Glasröhre ausgeathmete Luft in dieselbe ein, so wird sie auf der Stelle ganz trübe und milchig. Nicht allein, wie zu erwarten ist, Schwefelsäure und deren Salze bringen mit ihr weisse Niederschläge hervor, sondern auch Kochsalz- und Salpeterlösung. Ob das mit letztgenanntem Salz entstehende Präcipitat ein basisches Salz ist (wie ohne Zweifel beim Kochsalz) oder Bleioxydhydrat, was in Folge des durch den Zusatz des Salpeters verminderten Auflösungsvermögens des Wassers gefällt wurde, habe ich nicht untersucht. Bemerken will ich jedoch, dafs, man habe nun ein schwefelsaures oder ein anderes Salz, selbst im Ueberschusse, dem Bleioxyd-Wasser zugefügt, die filtrirte Flüssigkeit von Schwefelleberluft gebräunt wird.

Stellt man Bleioxyd-Wasser mit einem Zinkblech oder Eisenstab in einem verschlossenen Gefäfse zusammen: so findet man nach einem oder mehreren Tagen die genannten Metalle, nach Mafsgabe der vorhandenen atmosphärischen Luft, mehr oder weniger oxydirt, aber von einer Reduction wird nichts bemerkt. Zink und Eisen sind also nicht im Stande dem in Wasser gelösten Oxyde des Bleis den Sauerstoff zu entziehen.

Das Bleioxyd-Wasser giebt eine leichte Weise an die Hand, darzuthun, dafs es ein *saures Carbonat* des Bleis giebt. Man scheint die Existenz des letzteren im Allgemeinen nicht anzunehmen, da die neuesten, so vollständigen Lehrbücher von *Berzelius* und *Gmelin* keine Erwähnung davon machen, und vielleicht ist dieses auch der Grund, warum beide die erwähnte Behauptung von *Guyton Morveau*, dafs Quellwasser kein Blei auflöse, ohne einen Scrupel dagegen zu äufsern, anführen. In älteren chemischen Schriften findet man, wo dieser Ge-

genstand zur Sprache kommt, eine merkwürdige Verschiedenheit der Angaben. *Bergmann* *) läugnet z. B. seinen Versuchen zufolge, die Auflöslichkeit des Bleioxyds in kohlensaurem Wasser; eben so *Macquer* **) und *Wenzel*; ***) auch *Percival* †) suchte vergebens Blei in demselben aufzulösen. Dagegen wird nach *Achard* ††) das oft genannte Metall allerdings von luftsaurem Wasser angegriffen und aufgelöst, so wie dieß auch *Fourcroy* †††) bezeugt. *Driessen* ††††) in Gröningen endlich hat gleichfalls zur Erledigung des fraglichen Punctes Versuche angestellt, die zu Gunsten der letzteren Meinung ausfielen.

Solcher Widerspruch in den Aussagen berühmter Chemiker über ein so einfaches Verhalten, findet wohl darin seine Erklärung, daß sie zum Theil (wie *Bergmann* z. B.) Mennige und käufliches Bleiweiß zu ihren Versuchen anwandten, also Oxyde, die, bei nicht unbedeutender Cohäsion und beim Mangel feiner Zertheilung, keine oder eine leicht zu übersehende Auflöslichkeit zeigen. Bei dem Bleioxyd-Wasser nun fallen diese Hindernisse auf das vollkommenste weg. Leitet man aus einer Entbindungsflasche Kohlensäure durch dasselbe, bis die anfängliche starke Trübung sich wieder aufgehellt hat, wobei ein kleiner Theil des gebildeten Carbonats (vielleicht aus Mangel an Wasser, wie unter ähnlichen Umständen beim Kalkwasser) sich ab-

*) *Dessen* physik. chemische Werke I. S. 74.

**) Chemisches Wörterbuch I. S. 519.

***) Lehre von den Verwandtschaften der Körper S. 192.

†) *Priestley's* Versuch. u. Beobacht. über Luft I. S. 321.

††) *Crell's* neue Entdeckungen I. S. 239.

†††) *Syst. des connoiss. chim.* T. VI. p. 94.

††††) *Trommsdorff's* Journ. f. d. Pharmacie Bd. 16. St. 1. S. 207.

setzt, so erhält man die säuerliche Auflösung des kohlen-sauren Bleis als eine klare, das Lackmuspapier röthende, durch Erhitzen wieder trübe werdende Flüssigkeit, die sich mit reinem und gemeinem Wasser ohne Zersetzung vermischen läßt.

Diese Auflösung nun ist es, die in der Natur (freilich in großer Verdünnung) überall da gebildet wird, wo Quellwasser mit der oxydirten Oberfläche bleierner Röhren oder Behälter in Berührung steht. Die Menge des Aufgelösten richtet sich, wie leicht einzusehen, nach dem Reichthume des Wassers an Kohlensäure und nach der Zeit der Einwirkung auf das schädliche Metall. Selbst ein an Kohlensäure armes, nur kurze Zeit mit Blei im Contact gewesenes Wasser enthält schon Blei, obschon in so äußerst geringer Menge, daß es durch directes Zufügen der Reagentien nicht nachgewiesen werden kann. Es läßt sich dann auf folgende Art entdecken, die weniger umständlich ist, als die von *Lambe* *) angegebene. Man tröpfelt nämlich zu einem oder mehreren Pfunden des Wassers kohlen-säuerliche Natrum-lösung in nicht zu geringer Menge; es entsteht eine weiße Trübung und endlich ein Niederschlag, der sich allmähig so fest an den Boden des Glases absetzt, daß man das darüber stehende klare Wasser, ohne von dem Präcipitate zu verlieren, abgießen kann. Man läßt indess einen kleinen Rest, etwa eine oder zwei Drachmen Wasser in dem Gefäße zurück, zu dem man so viel Salpetersäure tröpfelt, als nöthig ist den Niederschlag aufzulösen. Die Säure darf selbst ein wenig vorschlagen, weil dann um so weniger eine Täuschung

*) *Researches into the properties of Spring-Water.* Lond. 1803.

durch Eisen möglich ist. In die erhaltene Solution, die nun in einem viel kleineren Raume die vordem mit Kohlensäure verbundenen Erden und Metalloxyde der dem Versuch unterworfenen Menge Wasser enthält, läßt man ein paar Blasen gasförmiger Hydrothionsäure einströmen; sogleich entsteht eine bräunliche Färbung. *)

Ich habe auf die angegebene Weise Blei in zwei hiesigen Brunnenwässern aufgefunden, deren Wasser aus geringer Tiefe durch bleierne Pumpen zu Tage gefördert wird, und an Kohlensäure, wie fast alles hiesige Trinkwasser, arm ist. Nach starkem und anhaltendem Regen war der Bleigehalt desselben kaum mehr erkennbar.

Dafs eine so höchst unbedeutende Menge Blei im Wasser der Gesundheit der Menschen, die es täglich trinken, merkbaren Nachtheil zufügen könne, bezweifle ich sehr; ein anderes ist es jedoch, wenn Quellwasser, besonders ein an Luftsäure reiches, aus einer beträchtlichen Entfernung durch bleierne Röhren geleitet wird, und demnach Gelegenheit findet, auf seinem langen Wege eine bedeutendere Menge Blei aufzunehmen. Ein solches ist gewifs ungesund; schon *Vitruv* wufste

*) Die Wirkung des kohlensäuerlichen Natrons besteht bei diesem Verfahren darin, die Bicarbonate durch Entziehung des einen MG. Kohlensäure in unauflösliche Salze zu verwandeln. Dasselbe geschieht auf eine andere Art beim Aufkochen, und darum ist der Niederschlag, den man aus solchem Wasser durch Sieden erhielt, im Ganzen einerlei mit obigem, durch das Natrum entstandenen, und giebt, wie ich mich überzeugt habe, auf gleiche Weise behandelt, ebenfalls Blei zu erkennen. Eben deshalb findet man auch letzteres Metall in dem *Kesselsteine*, den solches Wasser in den Gefäßen absetzt.

diefs, und man trägt daher von alten Zeiten her mit vollem Rechte Scheu, zu weitläufigen, ausgedehnten Wasserleitungen Blei anzuwenden.

Im Ganzen genommen trifft daher der Nachtheil bleihaltigen Wassers in weit höherem Mafse die Bewohner solcher Gegenden, wo man aus Mangel an Quellen das Regenwasser zum Trinken verwendet, was zu diesem Behufe gewöhnlich durch Bleidächer aufgefangen, und durch bleierne Röhren in Cysternen von dem nämlichen Metalle übergeführt wird. Unter diesen Umständen muß dasselbe, nach Mafsgabe seiner Reinheit, mehr oder weniger Bleioxydtheilchen im freien Zustande, theils aufgelöst, theils, und in weit größerer Menge, suspendirt enthalten. Das blofse Filtriren wird alsdann schon hinreichen, es weniger schädlich zu machen.

Anders verhält es sich indess, wenn das Regenwasser, wie an Orten, die nahe am Meere liegen, salzsaure Salze mit sich führt, die es aus der Seeluft aufgenommen hat. In diesem Falle muß sich ohne Zweifel, bei Einwirkung auf das an den Bleiplatten befindliche Oxyd, *Chlorblei* bilden. Von der Anwesenheit dieses Bleisalzes in dem Regenwasser schreibt schon *Driessen* die hartnäckigen Koliken her, die bei den Bewohnern von Amsterdam häufig genug vorkommen.

Ich will übrigens gerne zugeben, daß das Blei noch auf andere, als auf die benannte Weise, mitunter im Regenwasser aufgelöst seyn kann, z. B. durch irgend eine organische Säure, vielleicht gar Essigsäure, zu deren Bildung die Zersetzung und Verwesung vegetabilischer und anderer Stoffe, durch welche die Bleiplatten nothwendig mit der Zeit verunreinigt werden, Anlaß geben

können. *) Bei gleichzeitiger Anwesenheit von salzsaurer Salzen in dergleichen Wasser, wird jedoch immer den wahrscheinlichen Affinitäten gemäß, Chlorblei entstehen müssen, und nur der Ueberschuß jener Säure, wenn ein solcher vorhanden wäre, würde mit Bleioxyd verbunden bleiben können. Die holländischen Chemiker, für die dieser Gegenstand von besonderem Interesse ist, hätten am besten Gelegenheit, über denselben directe und entscheidende Versuche anzustellen.

2. Ueber *Dumas's* Vorschlag, die Verstopfung bleierner Wasserleitungen durch Incrustationen von kohlelsaurem Kalk mittelst der Contactelektricität, durch Seitenrühren mit eisernen Pfröpfen, zu verhüten.

Im vorigen Jahre schon, als in dieser Zeitschrift obiger Vorschlag von *Dumas* im Vorübergehen erwähnt wurde, **) nahm ich Gelegenheit in einem Briefe an den verehrten Herrn Redacteur mich darüber zu äußern, wie sehr ich zweifelte, daß sich Eisen, wie *Dumas* meine, negativ gegen Blei verhalte. Professor *Schweigger-Scidel* suchte damals in seinem Antwortschreiben *Dumas's* Ansicht von dem elektrischen Verhalten genannter Metalle nicht allein dadurch zu rechtfertigen, daß er mich auf die Ordnung verwies, in der die Metalle, nach *Volta* und Anderen ***) in der Spannungsreihe auf einan-

*) van Dyk in *Buchner's* Repertorium für die Pharmacie B. 17. Hft. 2. S. 224.

**) Jahrb. 1827. H. 6. S. 143.

***). Aufser der von *Volta* aufgestellten, citirte er mir namentlich die von *Ritter* (elektr. System d. Körper S. 110.), von *Heidmann* (*Gilbert's* Annalen XXI. 1. 93.) und neuerlich von *Marianini* (dies. Jahrb. Bd. XIX. S. 53.) angegebenen Spannungsreihen. Zu gleichem Zwecke lassen sich noch anführen die von *Poggendorff* *Oken's* Isis 1821. H. 8. S. 703.) und von *Avogadro* und *Michelotti* (*Ann. de chim. et de phys.* XXII. 364.) mitgetheilten, endlich die ganz neuerlichst

der folgen (der gemäß allerdings das Blei dem Zinke näher steht, als das Eisen), sondern er hatte sogar die Güte gehabt, meiner Einsprache halber, eigends mehrere Multiplikator-Versuche anzustellen, die im Ganzen, wie er mir schrieb, ebenfalls zu Gunsten von *Dumas* ausgefallen waren, jedoch auch mitunter solche Anomalien gezeigt hatten, daß er den von mir bestrittenen Punct dadurch keineswegs für erledigt erklären mochte.

Sämmtlichen mir von Herrn Prof. *Schweigger-Seidel* gegenüber gestellten Gewährsmännern für den Vorrang des Bleis vor dem Eisen in Ansehung der Elektropositivität, hatte ich meinerseits eine andere sehr gewichtige Autorität entgegen zu setzen, nämlich die von *Davy*. Diese berühmte Chemiker führte schon vor vielen Jahren die Metalle in folgender Reihe auf: *) Zink, Eisen, Zinn, Blei, Kupfer u. s. w., eine Ordnung, die er fast eben so in seiner neuesten, die Elektrochemie betreffenden Abhandlung beibehalten hat. **)

Der Mangel an Uebereinstimmung dieser *Davy*-schen Spannungsreihe mit der von *Volta* und Anderen aufgestellten, so wie dieser letzteren unter einander wieder in einigen anderen Puncten, ist indess, wie bereits *Fechner* vor Kurzem bemerklich machte, ***) sehr erklärlich, wenn man die verschiedene Art in Betracht zieht, wie man zur Bestimmung jener Spannungsreihen gelangte. Daß die elektrischen Beziehungen zweier

von *Fechner* im 6. Hefte dieses Jahrgangs (S. 129.) aufgestellt.

*) *Singer's Elements der Elektrizität u. s. w.*, aus dem Engl. von *Miller*. Bresl. 1819. S. 195 u. 199.

**) *Annal. d. Chim. et d. Phys.* November 1826. S. 306. und vorl. Jahrb. 1828. I. 57.

***) *S. dies. Jahrb.* 1828. H. 5. S. 62.

Metalle verschieden ausfallen müssen, je nachdem man dieselben auf elektrometrischen oder elektrochemischen Wege, mit Dazwischenbringung *dieses* oder *jenes* feuchten Zwischenkörpers, zu erforschen sucht, ist jedoch eine Wahrheit, die, so lange man mit *Volta* dem feuchten Leiter nur eine passive Rolle in der Kette zugestand, wenig oder gar nicht erkannt werden konnte, und selbst heutigen Tags noch, bei besserer Einsicht, zuweilen unbeachtet bleibt. So führt *Bischof* *) in seinem Lehrbuche die elektrische Reihenfolge nach *Davy* an, und bemerkt dabei, daß jedes vorhergehende Metall mit

*) *Bischof's* Lehrbuch Th. I. S. 235. „Diese Reihe,“ sagt B. daselbst, „ist fast die Stufenleiter der abnehmenden Verwandtschaften dieser Metalle zum Sauerstoff oder fast auch die der abnehmenden Verwandtschaften dieser Metalle, als Oxyde, zu den Säuren.“ Was den letzten Theil dieser Behauptung betrifft, so habe ich bereits in einem der früheren Hefte dieses Jahrganges (II. 6. S. 175.) auf eine dagegen sprechende Thatsache aufmerksam gemacht; was hingegen die Uebereinstimmung der Spannungsreihe der Metalle mit der Oxydabilitätsreihe derselben anbelangt, so gilt sie eben nur von der durch *Bischof* citirten *Davy's*chen, nicht aber von der *Volta's*chen, welche letztere bedeutend davon abweicht, was *Hildebrandt* einst veranlafte, die auch von *Bischof* angeführte Abhandlung (über die Unabhängigkeit der Erregung des Galvanismus von dem Unterschiede der Oxydabilität u. s. w. *Gehlen's* Journ. VI. 36.) zu schreiben. Die ganze Frage aber, warum ein mit einem zweiten beim Contact positiv werdendes Metall nicht jederzeit auch das oxydablere von beiden ist, ging zum Theil aus jener irrigen, oben berührten, Voraussetzung hervor, daß die elektrischen Zustände der Metalle, wie sie, bei gegenseitiger Berührung derselben, für sich erscheinen, überall auch die hydroelektrischen Erscheinungen bestimmten, bei welchen doch allein (mit Ausnahme sehr erhöhter Temperatur) die Anziehung zum Sauerstoff in Thätigkeit kommt, und verliert darum, dem heutigen Standpunkte der Wissenschaft nach, den größten Theil ihrer Bedeutung.

dem nachfolgenden + E zeige, eine Bemerkung, die nur dann am rechten Platze wäre, wenn *Davy* jene Reihe, wie *Volta*, mittelst des Condensators gefunden hätte, und das relative elektromotorische Vermögen der Metalle nicht so angäbe, wie es sich ihm bei Mitwirkung einer bestimmten leitenden Flüssigkeit darstellte. *Davy* selbst, dessen Arbeiten es gerade sind, die den hier besprochenen Punct am meisten aufhellten, hat sich in letzterer Zeit durch einen ähnlichen Fehlschluss leiten lassen, indem er *Zinn* zur Beschützung der eisernen Dampfkessel empfahl, offenbar darum, weil jenes Metall seinen neuerlichen Angaben zufolge, in der mit Säuren gebildeten Kette positiv mit dem Eisen wird. Aber es handelte sich ja hier um das Verhalten des Zinns und Eisens bei gegenseitiger Berührung in gemeinem oder Meerwasser, worin, wie *van Beek* *) gezeigt hat, der elektrische Zustand gedachter Metalle gerade der Umgekehrte von dem ist, den *Davy* voraussetzte.

Von diesem Standpunct aus, leuchtet es nun aber auch ein, daß mein Zweifel über den negativen Zustand des Eisens bei Ausführung des *Dumas*'schen Vorschlages, eben so wenig durch Berufung auf *Volta* und Andere gehoben, als durch die Hinweisung auf *Davy* gerechtfertigt wird. Auch hier reducirt sich Alles auf die specielle Frage: ist Eisen gegen Blei im Quellwasser negativ, wie der französische Chemiker meint?

Diese Meinung gründet sich, wie ich aus *Dumas*'s Aufsätze ersehe, nur auf eine einzige directe Beobachtung. **) Eine Eisenstange nämlich, die am Boden des bleiernen Reservoirs einer aus dem nämlichen Me-

*) S. dies. Jahrb. 1823. H. 6. S. 174.

**) *Annal. d. Chim. et de Phys.* November 1826. S. 267.

talle bestehenden Wasserleitung zur Befestigung eines Ventils diente, war ringsum mit einem, selbst an den dünnsten Stellen fast einen halben Zoll dicken, Absatz von kohlensaurem Kalk incrustirt, während die Oberfläche der benachbarten Bleiplatten nur sehr unbedeutende Spuren davon zeigte. Da nun auch auf den, viel Zinn enthaltenden, Löthungspuncten der Platten, so wie auf der innern Fläche der kupfernen Hähne an den Mündungen der Leitung überall ein so starker Ueberzug von Kalk aufsafs, das Blei selbst aber fast frei davon blieb; da ferner die Contactelektricität, wie noch aus mehreren anderen Versuchen hervorging, als alleinige Ursache dieser Incrustationen angenommen werden konnte, so glaubte *Dumas* mit vollem Rechte schliessen zu dürfen, daß das Eisen jener Stange den an ihr bemerkten Absatz der Erden eben so wohl ihrer Thätigkeit, als negativer Pol, zu verdanken habe, wie dies offenbar vom Lothe der Fugen und von den kupfernen Hähnen galt.

Sein Vorschlag ging nun bekanntlich, auf den Grund dieser Beobachtungen, dahin, wenigstens in Distanzen von 30 Fufs Seitenröhren an den bleiernen Leitungen anzubringen, die mit, aus einem der obigen mit dem Blei negativ werdenden Metalle, verfertigten, nach Innen in einen Fortsatz auslaufenden Pfröpfen zu verschliessen seyen, welche Pfröpfe von Zeit zu Zeit herausgenommen und gereinigt werden könnten. Auf diese Weise beabsichtigte er die Verengerung und Verstopfung solcher Leitungen so zu verhüten, daß die lästige und kostspielige Reparatur oder Erneuerung derselben in Zukunft ganz wegfallen könne.*) Zu jenen Pfröpfen schlug

*) *D'Arcet's* Vorschlag, die Incrustationen durch Salzsäure

er vorzugsweise vor den übrigen dazu tauglichen Metallen, schon der Wohlfeilheit wegen, *Eisen*, namentlich Gufseisen, vor.

Um jeden demnach sich erhebenden Zweifel, hinsichtlich der Brauchbarkeit des letzteren zu benanntem Zwecke, entfernt zu halten, beruft sich *Dumas* außerdem noch auf Versuche von *Pouillet*, nach welchen sich Blei wirklich positiv gegen Eisen erweise. Da dieser Versuche jedoch nur im Allgemeinen Erwähnung geschieht, ohne daß man das Geringste von ihrem Detail erfährt, so läßt sich über ihre Beweiskraft für den vorliegenden Fall ein ähnliches Bedenken tragen, wie bei den schon oben citirten Autoritäten für die größere Elektropositivität des einen oder anderen Metalls. Ueberdies wird man aus dem später Folgenden ersehen, daß bei allen Untersuchungen mit dem Multiplicator, (und vermuthlich bediente sich auch *Pouillet* desselben) zur Bestimmung des elektrochemischen Verhaltens zwischen Blei und Eisen, leicht das wahre Verhältniß verkannt werden muß, wenn man einen unten zu erörternden Umstand übersieht, auf den man bei den bisherigen Versuchen wenig oder nicht Acht hatte.

Schon das Verhalten eines jeden der beiden Metalle für sich gegen das Quellwasser muß gegen die Richtigkeit der *Dumas'schen* Annahme Verdacht erwecken. Eisen*) rostet schnell und stark in gemeinem Wasser,

aufzulösen, könnte höchstens nur in Frankreich Vortheile gewähren, wo die Salzsäure so wohlfeil ist, und selbst dort nicht, wenn die Reinigung großer und weidläufiger Wasserleitungen zu bewerkstelligen wäre.

*) Wenn ich hier und im Folgenden vom Eisen schlechtweg spreche, so meine ich sowohl Stab- als Gufseisen; denn an und mit beiden wurden alle folgenden Beobachtungen und Versuche angestellt.

während Blei in gleicher Zeit kaum merklich verändert wird. Von jenem ist das Wasser, nach Verlauf eines Tages, durch suspendirte Oxydhydrattheilchen trüb und gelb; bei diesem bleibt es klar und wird, mit Hydrothionsäure geprüft, so schwach gebräunt, daßs man die Färbung fast nicht wahrnimmt. Eisen ist also, der elektrochemischen Theorie zufolge, ungleich positiver mit Wasser, als Blei, und es ist schon daraus zu praesumiren, daßs bei stattfindender Berührung zwischen beiden unter Wasser, Ersteres schwerlich das negative (Oxygen abstoßende) Glied der Kette bilden werde. *)

Und so ist es auch wirklich, wenn man die unter Brunnenwasser in Contact stehenden Metalle beobachtet, was *Dumas* versäumte. Das Eisen oxydirt sich und das Blei bleibt unversehrt; das abfiltrirte Wasser giebt mit Schwefelwasserstoffgas keine Spur von aufgelöstem Blei zu erkennen. **)

*) Obschon es nämlich negativ wird mit dem Blei, bei Abwesenheit eines feuchten Leiters, so geben beide Metalle doch nach *Volta* eine zu geringe Spannung, um der Umkehrung der Polarität in obiger Kette widerstehen zu können, wo der feuchte Zwischenkörper mit dem Eisen ein so viel stärker elektromotorisches Vermögen entwickelt, als mit dem Blei. Ein Anderes wäre es, wenn der Abstand in der Spannungsreihe bedeutender wäre, wie z. B. bei Eisen und Zink. Letzteres (wenigstens käufliches Zinkblech) oxydirt sich noch viel weniger im Brunnenwasser, als Eisen; wenn aber beide in Berührung stehen, fällt der Oxydationsproceß an diesem ganz weg, und ist an jenem um so stärker — ein Versuch, beiläufig gesagt, der einfacher ist und eben so beweisend, als jener von *Berzelius* (s. dess. Lehrbuch neueste Ausg. I. S. 128.) angeführte, der, nach langem Streite, darüber entschied, daßs nicht die Oxydation als *primum movens* der Elektricität, sondern umgekehrt diese als Ursache jener anzusehen sey.

**) Legt man hingegen ein, aus einer Blei- und Kupferplatte

Beobachtet man denselben Vorgang mit Hülfe des elektromagnetischen Multipliers, indem man die beiden Metalle mit den Enddrähten desselben verbindet, so entsteht zwar in dem Augenblicke des Eintauchens ins Wasser eine Ablenkung, die anzeigt, daß der elektrische Strom in dem Leitungsdrahte vom Eisen zum Blei geht und letzteres positiv im Wasser ist, aber diese gewöhnlich nur wenige Grade betragende Declination ist schon nach ein paar Minuten verschwunden und die Nadel allmählig durch den Meridian in eine schwache entgegengesetzte Abweichung übergegangen, welche letztere, so wie der nunmehr eingetretene negative Zustand des Bleis andauernd und bleibend ist. Dieser Umstand ist der Grund, weshalb das elektrochemische Verhältniß der in Rede stehenden Metalle in der hydroelektrischen Kette, bei Erforschung mit dem Multiplikator, fast immer mißkannt wurde, da man nur auf die erste vorübergehende Ablenkung der Nadel sein Augenmerk richtete, die zweite bleibende hingegen übersah, oder auch wohl ignorirte. *)

gebildetes, Paar unter Wasser, so ist letztere nach einem oder zwei Tagen mit einer dünnen Schicht der erdigen Carbonate bedeckt, unter welcher das Kupfer ganz blank erscheint. Die Oberfläche des Bleis ist an einigen Stellen ziemlich oxydirt, und das Wasser reagirt mit Schwefelwasserstoff viel stärker, als wenn sich Blei allein während derselben Zeit in dem Wasser befunden hätte. Man sieht daraus, wie gefährlich kupferne Präservatoren an den bleiernen Wasserleitungen wären.

- *) Die Umkehrung der Polarität zweier sich berührenden Metalle, wie sie, wie im obigen Falle, im Verlaufe des Geschlosseneyns der Kette mit einer Flüssigkeit, durch den Uebergang der Magnetenadel aus der ersten in eine zweite entgegengesetzte Ablenkung sich kund giebt, hat Fechner ganz kürzlich in diesem Jahrbuche (1828. H. 5. u. 6.) zum Gegenstand einer interessanten Abhandlung gemacht,

Dasselbe Verhalten der Magnetnadel stellt sich auch bei Schließung der Kette mit Salmiaklösung ein, (wie

in der er das Eintreten jener Erscheinung in einer großen Reihe von Fällen nachweist und die besonderen, dabei vorkommenden, Umstände ausführlich erörtert und darlegt. Er glaubt aus seinen zahlreichen Versuchen die Ansicht ableiten zu dürfen, daß eine jede solche Polaritäts-Umkehrung stets nur Folge einer (im engeren Sinne) *chemischen* Veränderung sey, die das eine oder andere Metall, oder beide, durch Einwirkung der Flüssigkeit erleiden. Ich halte diese Ansicht *Fechner's* durch die in seiner Abhandlung mitgetheilten Data keinesweges für begründet genug, um sie theilen zu können. Vielmehr hatte ich mir, bevor mir *Fechner's* Aufsatz bekannt wurde, bei obiger, am Multiplikator gemachten Beobachtung des Polwechsels der mit Brunnenwasser geschlossenen Blei-Eisenkette folgende Erklärung davon gebildet:

Die Ladung zweier Metalle durch die Berührungs-Elektricität ist das Werk des Augenblicks, die Ladung eines Metalls aber durch den Contact einer Flüssigkeit bedarf eine kürzere oder längere Zeit bis zur vollständigen Entwicklung. Wenn daher im obigen Falle eine Blei- und Eisenplatte an die Faden des Multiplikators gebracht und in Quellwasser getaucht werden: so ist die elektrische Vertheilung zwischen beiden, durch den langen Leitungsdraht vermittelt, im Augenblicke vorhanden, der feuchte Zwischenkörper verrichtet eben so schnell seine Function als Leiter, der Kreis ist geschlossen und die *gemeine* Ablenkung der Nadel erscheint. Nun erst tritt die *elektromotorische* Wirkung der Flüssigkeit ein! Dieselbe drängt dem bis dahin negativen Eisen allmählig eine positive Ladung auf, und zwar eine so viel stärkere, als dem Blei, daß die bestehende Vertheilung zwischen den Platten (und ihre Wirkung auf die Nadel) nach und nach auf Null herabsinkt, und endlich eine neue, das Verhältniß der Metalle umkehrende erscheint, mit ihr — die *secundäre* Ablenkung der Nadel.

Insofern die elektromotorische Wirksamkeit des feuchten Leiters durch ihren Effect, die chemische Thätigkeit, ins Auge fällt, kann man den Grund der besprochenen Erscheinung auch ganz kurz so fassen: überall da, wo die Flüssigkeit, ihrer Beschaffenheit nach, nicht gleichzeitig

schon *Fechner* in der unten citirten Abhandlung angiebt) nur geht hier die primäre Ablenkung der Nadel in einem

mit dem Schließen der Kette die Metalle (oder das eine derselben) im hinlänglichen Grade *chemisch* angreift, wird der Polwechsel erst eine Weile *nach* dem Geschlosseneseyn der Kette erfolgen.

Ich finde in *Fechner's* Aufsätze keine einzige Thatsache, die einer solchen Erklärung zuwider wäre. Dafs die durch den feuchten Leiter umgekehrte Polarität in dieser Umkehrung kürzere oder längere Zeit noch beharren kann, wenn man die Metalle in eine andere Flüssigkeit senkt, in der bei frischen Platten aus den nämlichen Metallen der Polwechsel nie eintritt, beweist nichts für eine *materielle*, in die zweite Flüssigkeit mit hinübergenommene Veränderung der Metalloberfläche, und kann eben sowohl für ein *elektrodynamisches* Phänomen gelten, um mich dieses Ausdrucks von *de la Rive* zu bedienen. Die Beobachtungen dieses letzteren überdiess, (Jahrbuch 1828. H. 7. S. 276.) wornach die Leitungsdrähte der *Volta'schen* Säule, nach ihrer Trennung von derselben, auch an denjenigen Theilen eine Ladung zeigen, die mit der schließenden Flüssigkeit *nicht* in Berührung standen, eine Thatsache, die *Pfaff* neuerlichst (Jahrb. 1828. H. 8. S. 410.) gegen *Nobili*, der sie in Zweifel zog, (ebendas. H. 7. S. 275.) bestätigte, beweisen offenbar, dafs auch bei den von *Ritter* und *Marianini* beobachteten Ladungsphänomenen, an welche *Fechner* die von ihm supponirte Veränderung der Metalle, als verwandte Erscheinung, anschliesst, *chemische* Erklärungsgründe nicht ausreichen dürften. Zudem habe ich selbst noch, bald mitzutheilende, Versuche im Rückhalte, die einer dynamischen Betrachtungsweise sehr das Wort führen werden. Ich kann daher auch nicht zugeben, dafs die Veränderung, welche Eisen in Silberlösung erfährt, eine *materielle* sey. Eine solche ist *chemisch* nicht nachzuweisen, und kündigt sich durchaus durch kein äufseres Merkmal an. Es ist ein Mißverständniß, wenn man nach solcher dem Eisen eine eigene silberweiße Farbe der Oberfläche annehmen läßt. Dieß gilt bloß von jenem, das erst nach erlittenem Angriffe und Auflösung negativ wird, wo also die nämliche Oberfläche nicht mehr existirt, sondern eine neue zum Vorschein gekommen ist, die das Licht anders zu brechen vermag. Bei dem gleich anfangs sich negativ

Nu vorüber. Taucht man hingegen die mit den Enddrähten verbundenen Metalle in Schwefel- oder Salzsäure, selbst ziemlich diluirte, so verhält sich das Eisen im Augenblicke des Schliessens schon positiv. Mit verdünnter Salpetersäure war das Verhalten jedoch wieder wie oben. Bei dieser war es besonders interessant, den Multiplicator zu beobachten. Wenn nämlich die secundäre negative Ablenkung des Bleis erschienen war und 5° betrug, so ging die Nadel mit einem Male wieder durch den Meridian auf $\frac{1}{2}^{\circ}$ in die primäre positive zurück, rückte dann neuerdings langsam in die zweite auf 3° , verweilte daselbst kurze Zeit in völliger Ruhe, reducirte sich plötzlich und schnell auf 1° , stieg von da wieder langsam auf 4° und stand nach einigen Minuten wieder auf 2° u. s. f. Diese Veränderungen in dem Grade der Declination, ja für mehrere Augenblicke in der Art derselben, wurden nicht im Mindesten durch eine äufsere Ursache veranlaßt, und finden füglich ihre Erklärung darin, dafs der negative Zustand des Blei's abwechselnd steigen und fallen mufs, und selbst momentan in einen schwachen positiven wieder verwandelt werden kann, je nachdem an der Oberfläche des Eisens durch Wirkung der Säure bald mehr bald weniger positive Stellen zum Vorschein kommen. Wie wenig dazu gehört, um, bei so geringer elektrischer Differenz der Metalle, ihr gegenseitiges Verhältnifs zu verändern, sieht man daraus, dafs, wenn man nach eingetretenem negativen Zustande des Bleis, an dessen nachgiebige Oberfläche ein noch so kleines, kaum mit den Fingern greifbares, Partikelchen Zink andrückt, sogleich eine positive Declination wieder erscheint.

verhaltendem habe ich durchaus keinen Unterschied wahrgenommen von anderem gewöhnlichen Eisen.

Nur in *reinem* Wasser ist das Blei fast immer, und zwar bleibend, positiv gegen Eisen; bei der Schwäche der Spannung aber, und dem geringen Leitungsvermögen des destillirten Wassers, ist die Ablenkung der Nadel sehr unbedeutend. Beide Metalle oxydiren sich, das Eisen in etwas geringerem Grade. Ein einziges Mal nur sah ich ein Eisenstäbchen, bei unmittelbarem Contacte mit Blei fast ganz blank bleiben, nur eine kleine Stelle war nach zwei Tagen gerostet und eine Menge Bleioxydhydrat bedeckte die Metalle und machte das Wasser trübe. In anderen Versuchen hinwieder fand ich keinen merkbaren Unterschied in der Stärke der Oxydation an beiden Metallen und einmal war das Eisen sogar das sich stärker oxydirende.

Ist es nun, wie ich glaube, genügend dargethan, daß Eisen nicht bloß in Säuren, wie *Davy* schon angab, sondern auch gegen *Dumas's* Behauptung, in gemeinem Wasser positiv gegen Blei ist: wie erklärt sich alsdann die oben erwähnte Beobachtung des französischen Chemikers, die seiner Ansicht zur vorzüglichsten Stütze diene, daß nämlich jene Eisenstange in dem bleiernen Behälter einen Absatz erdiger Carbonate an sich veranlafte? — Sehr leicht, wenn man annimmt, daß jener Absatz nicht an dem Eisen unmittelbar, sondern an der, es bedeckenden Oxydlage Statt fand! Mußte sich das Eisen als positives Glied der Kette oxydiren, so war es natürlich, daß die von ihm abgestoßenen, zum negativen Pol hingehenden Erden sich an das *nächste* und *stärkere* negative Element, den *Eisenrost* ablagerten, der zudem bessere Anlegepunkte gewährte, als die glattere und entferntere Oberfläche des Bleis. Ohne Zweifel hätte *Dumas* in jenem Falle

das Eisen, nach Wegnahme der einhüllenden Incrustation, keineswegs blank, wie er erwarten mußte, sondern mit Rost bedeckt gefunden.

So hat also der französische Chemiker, dessen Absicht darauf hinausging, die bekannte technische Erfindung *Davy's* umzukehren, und, statt das Blei der Wasserleitungen negativ zu machen, damit die Auflösung des schädlichen Metalls verhütet würde (ein für die Gesundheit gewiss wichtiger Zweck!) es vielmehr positiv zu elektrisiren, (eines bloß ökonomischen Zweckes halber) durch seinen Vorschlag *eiserner* Präservatoren, ohne Wissen und Willen, die Vereinigung beider Zwecke erzielt, und die technische Erfindung *Davy's* in Wirklichkeit nicht umgekehrt angewandt; das Blei wird negativ und geschützt, und nichts destoweniger erfolgt der Absatz der Erden nicht an ihm selbst, sondern an dem schützenden Eisen! *)

*) Um so mehr ist zu wünschen, daß *Dumas's* Vorschlag durch die Ausführung nun auch praktisch geprüft werde, was, soviel mir bekannt ist, noch nirgends geschehen ist. Stellen sich dann keine unvorhergesehene Schwierigkeiten entgegen und wird wirklich das Alles erreicht, was sich, dem Obigen nach, mit vieler Bestimmtheit erwarten läßt: so wird in Zukunft die Rücksicht für die öffentliche Gesundheit uns nicht mehr, wie bisher, abhalten dürfen, Blei zu ausgedehnten Wasserleitungen anzuwenden, da dieses Metall in jeder anderen Hinsicht, durch seine Dauerhaftigkeit, Wohlfeilheit, leichte Verarbeitbarkeit u. s. w. sich vorzüglich dazu empfiehlt.

L i t h i u m.

Vermischte Bemerkungen über das Lithium und über einige Verbindungen desselben,

von
L a d i s l a v K r á l o v a n s z k y.

(Fortsetzung von S. 230 — 236.)

4. *Lithium-Superoxyd.* *)

Es konnte diese Verbindung des Lithiums mit dem Sauerstoffe noch nicht rein dargestellt werden, ihre Existenz ist aber dessenungeachtet wohl nicht zu bestreiten. Wird Lithionhydrat und kohlenaures Lithion an der atmosphärischen Luft geglüht, so scheint sich das Alkali zum Theil in Superoxyd zu verwandeln. Die Eigenschaft der genannten Lithiumverbindungen beim Glühen und selbst beim anhaltenden Kochen in Platin- und Silbergefäßen, diese Metalle anzugreifen und sie zu färben, wobei sie offenbar oberflächlich oxydirt werden, spricht sehr für die Annahme der Bildung eines Lithiumsuperoxydes. Es besitzt dieses höchst wahrscheinlich eine große Neigung, an die genannten Metalle einen Theil seines Sauerstoffes abzutreten, und ein Platin- oder Silberoxyd-Lithion zu bilden, welches sich mit dem, in solchen metallenen Gefäßen behandelten Lithionhydrat in der That verbindet. Ich dampfte essigsäures Lithion (welches keine Spur Bleizucker enthielt) in einem silbernen Gefäße zur Trockne

*) A. a. O. S. 50—51;

ab, und glühte in demselben das rückständige Salz, um die Essigsäure zu zersetzen; nachdem die Zersetzung geschehen war, bemerkte ich auf der Oberfläche des geschmolzenen kohlen sauren Lithions kleine, silberweiße Metallkügelchen, welche ich sorgfältig sammelte, und nach der Untersuchung als reines Silber erkannte. — Ein Antheil des Alkalis des während des Abdampfens und anfänglichen Glühens aus dem essigsäuren Salze erzeugten kohlen sauren Lithions hatte sich hier vermuthlich superoxydirt, mit dem zweiten Verhältnisse Sauerstoff sodann auf das Silber gewirkt, wodurch Silberoxydlithion entstand, dessen Silberoxyd während des nachherigen Glühens durch den Kohlenstoff der noch unzersetzt gewesenen Essigsäure desoxydirt, und auf diese Art das Silber in reinem metallischen Zustand ausgeschieden wurde.

5. Schwefelsaure Lithion-Alaunerde. Lithion-Alaun. *)

Wird eine Auflösung von schwefelsaurer Alaunerde mit schwefelsaurem Lithion versetzt, die Flüssigkeit abgedampft und dem Krystallisiren überlassen, so erhält man Krystalle von Lithion-Alaun. — Es steht diese Angabe im Widerspruche mit den Erfahrungen C. G. Gmelin's, der durchaus keine krystallisirte Verbindung dieses Doppelsalzes, sondern nur eine weiße, undurchsichtige Salzmasse erhielt, obwohl Arfwedson vor ihm krystallisirten Lithion-Alaun dargestellt und beschrieben hatte. Nach mehrmaligen Versuchen gelang es mir, aus der, schwefelsaure Alaunerde und schwefelsaures Lithion haltenden Lauge, durch freiwilliges, sehr langsames Verdampfen derselben (denn es geschah im No-

*) A. a. O. S. 54—56.

vember, an einem Orte, an welchem die Temperatur nie über $+ 9^{\circ}$ R. stieg) dieses Salz krystallisirt darzustellen, in Form kleiner Oktaëder und Rhomboïdal-Dodekaëder, welche mitunter einen Durchmesser von $3 - 3\frac{1}{2}''$ hatten, und in ihrer Bildung ungemein viel Regelmäßigkeit zeigten. — Von dem Kali-Alaun, welchem sie übrigens sehr ähnlich sind, unterscheiden sie sich im Wesentlichen durch folgende Merkmale: Sie bilden nicht nur Oktaëder, sondern auch Dodekaëder, haben einen ausgezeichneten Diamantglanz, welchen sie an der atmosphärischen Luft nicht einbüßen, denn ich liefs sie mehrere Wochen der Einwirkung der Atmosphäre ausgesetzt liegen, und bemerkte nicht den geringsten Verlust oder Aenderung ihres Glanzes, noch ihrer Durchsichtigkeit. Ihr Geschmack scheint mir weniger zusammenziehend zu seyn, als der des Kali-Alauns, so wie auch ihre Auflöslichkeit im Wasser etwas geringer ist, denn ich fand sie in 24 Theilen kalten, und in 0,87, also ungefähr in $\frac{7}{8}$ Theilen heißen Wassers auflöslich. — Um das Verhältniß der Bestandtheile des von seinem Krystallwasser befreiten Lithion-Alauns auszumitteln, fällte ich zuerst aus der Auflösung desselben die Alaunerde durch kohlensaures Ammoniak, trennte sie durchs Filtrum, trocknete und glühte sie gelinde aus, um ihre Menge bestimmen zu können. Die von der niedergeschlagenen Alaunerde abfiltrirte Flüssigkeit dampfte ich zur Trockne ab, und glühte das rückständige Salz heftig durch, um alles schwefelsaure Ammoniak zu vertreiben, worauf ich die Menge des rückständigen schwefelsauren Lithions bestimmte. Ich fand so den wasserfreien Lithion-Alaun in 100,00 Theilen zusammengesetzt aus:

27,47 schwefelsaurem Lithion und
72,53 schwefelsaurer Alaunerde

100,00;

oder aus: 8,21 Lithion,
21,98 Alaunerde,
69,81 Schwefelsäure

100,00;

welches Verhältniß der Formel $L\ddot{S} + Al\ddot{S}$ ziemlich nahe kömmt.

Um die Menge des Krystallwassers im Lithion-Alaun zu bestimmen, glühte ich 4 Grammen dieses Salzes heftig durch, und erhielt einen Salz-Rückstand, welcher 2,024 Grammen wog. Es hatten also 4 Grammen Lithion-Alaun 1,976 Wasser enthalten, welches sie während des Glühens verloren. Auf 100 Theile reducirt, ergeben sich demnach die Bestandtheile des krystallisirten Lithion-Alauns,

schwefelsaures Lithion	„	13,56
schwefelsaure Alaunerde	„	85,83
Wasser	„ „	50,61
		<hr/>
		100,00;

welche Verbindung die Formel $L\ddot{S} + 8 Al\ddot{S} + 24 Aq$ erhalten kann, und hierin gänzlich mit der des Kali-Alauns übereinstimmt.

6. Neutrales kohlen-saures Lithion. *)

Es kömmt natürlich in einigen Mineralwässern im aufgelösten Zustande vor, und wird bereitet, indem man Lithionhydrat längere Zeit an der atmosphärischen Luft stehen läßt, wobei es Kohlensäure anzieht; oder indem man essigsaures Lithion bis zur gänzlichen Zer-

*) A. a. O. S. 61—63. auszugsweise.

350 *Královanszky über neutrales kohlen. Lithion.*

tzung der Essigsäure glüht, die rückständige Salzmasse mit vielem heißen Wasser auslaugt, die erhaltenen filtrirten Laugen gelinde abdampft und krystallisiren läßt. Man erhält es auf diese Art in Gestalt einer weißen krystallinischen Salzrinde, in welcher sich kleine Würfel deutlich erkennen lassen. Durch freiwilliges Verdnnsten der Lauge bildeten sich mir *ziemlich große kubische Krystalle*, deren manche eine Länge und Breite von 3 — 4 Linien hatten, und einen ausgezeichneten Perlmutterglanz besaßen.

		Atom.	C. G. Gmelin.
Zusammensetzung:	Lithion	1 = 22,78.	45,54
	Kohlensäure	1 = 27,53.	54,46
		1 = 50,31.	100,00.

Ich erhielt aus zwei Grammen geschmolzenen kohlen-sauren Lithions durch Zersetzung mittelst Schwefel-säure 2,931 Grammen geglühtes, neutrales, schwefelsau-res Lithion, welche vermöge der Analyse 0,916 Grammen Lithion enthalten. Die zersetzten 2 Grammen koh-lensaures Lithion bestehen demnach aus 0,916 Grammen Lithion + 1,084 Grammen Kohlensäure, oder in 100 Theilen aus:

45,8 Lithion, und
54,2 Kohlensäure

100,0 ;

welches Verhältniß dem von C. G. Gmelin angegebenen ziemlich nahe kömmt.

Vermischte mineralogische Notizen,

mitgetheilt von

Dr. J. Nöggerath.

1. Neuere Nachrichten vom Vorkommen des gediegen Goldes im Hunsrück-Gebirge. *)

In einem dritten Bache des *Hunsrück*-Gebirges, freilich von jenen beiden früher bekannt gewordenen Fundorten an der *Mosel* bedeutend entfernt, ist nun auch gediegen Gold gefunden worden. Im Monat Juli d. J. wurde nämlich eine Pepite von einer Unze Gewicht im Bette des *Güldenbachs* bei *Stromberg* im Kreise *Kreuznach*, Regierungs-Bezirk *Koblenz*, aufgefunden. Sie wurde von dem Finder an einen Juden verkauft und ist wahrscheinlich in den Schmelztiegel gewandert. **) Der Name *Güldenbach* deutet eben so sehr, wie der des *Goldbachs* (dem früheren Fundorte an der *Mosel*) darauf hin, daß die Goldführung dieser Bäche schon in alter Zeit bekannt gewesen seyn müsse.

Nach der petrographischen Karte des Kreises

*) Vgl. dies. Jahrb. 1827. II. S. 257.

**) Auf diese Veranlassung hat der Herr Minister des Innern Excellenz das Königl. Ober-Bergamt für die Niederrheinischen Provinzen beauftragt, durch die bezüglichen Regierungs-Amtsblätter eine Aufforderung zu erlassen, daß diejenigen, welche in der Folge gediegen Gold in den Bächen oder Flußbetten der Provinz finden werden, solches nicht an Privathändler verkaufen möchten, indem sie bei der Ablieferung an das Königl. Ober-Bergamt nicht allein den wirklichen vollen Goldwerth dafür, sondern, wenn das Gefundene als Stufe einen wissenschaftlichen Werth hat, auch noch eine bis zu zehn Procent des Werthes sich belaufende Prämie zu erwarten haben.

Kreuznach von J. Burkart in meinem „Gebirge in Rheinland-Westphalen IV.“ und nach der „geognostischen Karte der Rheinländer zwischen Basel und Mainz von von Oeynhausen, von Laroche und von Dechen“ fließt der *Güldenbach* oberhalb *Stromberg*, wie auch die beiden kleinen sich in ihn ergießenden Bäche, nur durch das Thonschiefergebirge und die demselben bei *Stromberg* eingelagerte Uebergangskalkstein - Parthie. Ich selbst habe den Lauf dieser Bäche noch nicht untersucht, halte es aber wohl für möglich, daß auch grünsteinartige Bildungen in dem Bette oder in seiner Nähe anzutreffen seyn möchten, da wenigstens Bildungen solcher Art in nicht gar großen Entfernungen davon vorhanden sind.

Seitdem ich selbst sehr genau die Bette der goldführenden Bäche bei *Andel* (den *Goldbach*) und bei *Enkirch* untersucht habe, was nach der Zeit geschehen ist, wo ich den vorangeführten kleinen Aufsatz schrieb, ist es mir überhaupt wahrscheinlich geworden, daß die Goldführung der Bäche des *Hundsrück*-Gebirges aus grünsteinartigen Bildungen, wofür auch so viele anderweitige Analogien sprechen, herrühre.

Kurz vor meiner Untersuchung des *Goldbaches* (im vorigen Sommer) waren wieder ein Paar Stückchen Gold in demselben gefunden worden, wovon ich eins ankaufte. Bei jener Untersuchung selbst ergab sich das alte bekannte Resultat, daß das Thal des *Goldbaches* bis zu seinem Ursprunge aus Grauwackenschiefer besteht, welcher sehr häufig mächtige, das Bachbett quer durchschneidende Quarzlager umschließt; vielleicht mögen auch einige Gebilde dieser Art Gänge seyn, aber jedenfalls ist das lagerartige Vorkommen des Quarzes

das vorwaltende. Ich untersuchte die entblößten Quarzmassen genau; aufser öckerigem Braun-Eisenstein, in dem auch auf chemischem Wege kein Gold zu entdecken war, welcher Drüsenräume erfüllte und überzog, kam darin keine andere metallische Spur vor.

Der Umstand, daß das Gold immer nur unterhalb der Quarzlagerstätten im Bache gefunden worden ist, begünstigt die in meinem früheren Aufsatz vorgetragene Ansicht, daß diese die ursprüngliche Herberge des Goldes seyn möchten. Aber nach genauerer Untersuchung des Sandes aus dem Bachbette möchte ich jetzt doch geneigt seyn, diese Ansicht fallen zu lassen. Nach vorsichtigem Schlämmen des gesammelten Sandes habe ich darin zwar selbst kein Gold, auch nicht mit dem bewaffneten Auge, entdecken können, aber gefunden, daß der Magnetstab ziemlich viele feine Körner von Magneteisenstein herauszieht. Gleiche Erfahrung machte ich bei demjenigen Sande, welcher bei *Enkirch* an derjenigen Stelle gesammelt worden war, wo sich das bekannte gröfsere Stück gediegen Gold gefunden hatte.

Wir hätten also hier auch den fast constanten Begleiter von allem Wasch- und Flufsgolde. Unwahrscheinlich ist es aber, daß derselbe aus dem Quarz oder aus dem Grauwackenschiefer selbst herrühre. Sollte daher das Gold nicht viel eher aus einer grünsteinartigen Gebirgsbildung abstammen? Weder in dem Bette des *Goldbaches* und an den Gehängen seines Thales, noch sonst in der unmittelbaren Nähe, noch bei dem Verfolgen des *Enkirchener Baches* habe ich irgend eine Spur einer solchen Gebirgsart auffinden können. Aber damit ist nicht durchaus erwiesen, daß eine solche nirgendwo in der Nähe der Bachbette anstehe; es herrscht

hier überall eine üppige Vegetation, die Gehänge sind meist bewaldet, und es wäre wohl möglich, daß die Stellen eines solchen Ausgehenden bedeckt seyn und vielleicht nie aufgefunden werden möchten. In ein paar Stunden Entfernung vom *Goldbach* finden sich an der *Mosel* bei *Neumagen* wirklich Diorit- und Gabbro-Lager, die in ihrem Fortstreichen bis an die *Saar* und in der Gegend von *Trier* bekannt sind. (Vergl. von *Oeynhausens*, von *Dechen*, und von *Laroche*, geognost. Umrisse I. S. 292. wo nähere Hinweisungen auf *Steininger's* Studien und auf *Nöggerath's* Gebirge in Rheinland-Westphalen zu finden sind.) Nach der Streichungslinie dieser Lager können dieselben zwar nicht wohl den *Goldbach* und noch weniger den *Enkirchener Bach* treffen, auch ist von einem Goldgehalte dieser Lager nichts bekannt geworden, obgleich sie von mehreren Mineralogen untersucht worden sind. Aber da es nun einmal bekannt ist, daß das Grauwackengebirge dieser Gegend dergleichen Lager aufnimmt, so könnte es auch wohl möglich seyn, daß deren, und zwar goldführende, in der Gegend der goldführenden Bäche vorhanden wären, aus welchen zugleich die Herkunft des (wahrscheinlich titanhaltigen) Magneteisensandes erklärt werden könnte.

Wenn dieses auch für nichts mehr als für eine Vermuthung genommen werden kann, so dürfte solche doch in jedem Falle eher dazu geeignet seyn, von kostbaren bergmännischen Versuchen irgend einer Art bei diesen Bächen abzurathen, als dazu einzuladen. Wenn in jenen Quarzlager nichts zu suchen seyn möchte, worauf soll man dann seine Untersuchungen richten? Die Entdeckung der eigentlichen Goldlagerstätte, an deren Vorhandenseyn in diesem Gebirge freilich nicht zu zweifeln

ist, wird daher wohl dem Zufall oder der Verfolgung von etwa später sich ergebenden näheren Indicien überlassen bleiben müssen.

2. Ueber merkwürdige Quarzkrystalle und die Gebirgsart, in welcher dieselben vorkommen.

Sehr regelmässige Quarzkrystalle, welche ich unlängst von einem meiner Zuhörer, Herrn von Hövel, dem Sohne meines verstorbenen Freundes, des als geognostischen Schriftsteller bekannten *Friedrich von Hövel*, in grosser Menge erhielt, scheinen mir so merkwürdig zu seyn, dafs sie wohl öffentliche Erwähnung verdienen, insbesondere auch, weil sie ein, in der äufsern Erscheinung zwar etwas entfernt stehendes, aber in der Bildungsweise sehr genähertes Analogon zu denjenigen Quarzkrystallen liefern, welche *Phillips* *) beschrieben hat. Bekanntlich enthalten diese, angeblich von *Black Rock* bei *Cork*, im Kalkstein eingelagert vorkommende Krystalle im Innern einen kleinen Quarzkrystall als

*) *Philos. Magaz. and Ann. of Philos.* Vol. II. Aug. 1827. — daraus in *Poggendorff's Ann.* X. S. 627. und in diesem Jahrb. 1828. II. S. 208. — An letzterer Stelle findet man eine interessante Zusammenstellung von Erfahrungen über Mineralien, welche in einem mehr oder weniger flüssigen Zustande gefunden worden, sich an der Luft erhärtet haben und zum Theil krystallisirt sind. Als Beitrag dazu will ich eine Mittheilung des Herrn Apothekers *Stöck* in Bernkastel an der Mosel anführen. Derselbe behauptet in den, auf den dasigen Bergwerken vorkommenden, geschlossenen Drusen von kohlensaurem Blei (Weifs- und Schwarz-Bleierz) nicht selten eine milchige Flüssigkeit gefunden zu haben, welche sich jedesmal beim Zutritte der Luft erhärtet und in Weifs-Bleierz verwandelt habe, und zwar im Verlaufe von wenigen Stunden. Eigene Erfahrungen habe ich darüber nicht gemacht. N.

Einige interessante Nachträge zu dieser Zusammenstellung mußten für das folgende Heft zurückbleiben. d. Red.

Kern, der von mehreren concentrischen, regelmässig abwechselnden Schichten von kohlensaurem Kalk und Quarz, welche die Form des kleinen Krystalls nachahmen, umschlossen ist.

Die von Herrn *von Hövel* erhaltenen Quarze haben die gewöhnliche Krystallform mit der Säule (*prismé Haüy*) die Krystalle erscheinen in grosser Vollkommenheit der regelrechten Ausbildung an beiden Enden; sie sind $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll gross, weiss von Farbe, stark glänzend, auf dem Bruche aber mehr körnig, als muschelig.

Das Merkwürdigste bei diesen Krystallen sind kleine ganz deutlich rhomboëdrische Löcher von ein Viertel bis eine halbe Linie Durchmesser, womit die Oberfläche der Krystalle nicht allein übersät ist, sondern die sich auch in sehr grosser Menge im Innern der Krystalle finden, man mag sie nach jeder beliebigen Richtung durchschlagen, welches übrigens mit grosser Leichtigkeit geschieht, und wozu das Körpige des Bruchs, oder mit andern Worten die geringe Ausbildung der Masse, vorzüglich beitragen dürfte. Diese rhomboëdrischen Löcher, welche weder auf der Oberfläche noch im Innern der Krystalle gleichförmig verbreitet sind, und bald mehr gedrängt neben einander, bald mehr vereinzelt vorkommen, erscheinen mit einem staubartigen braunen Eisenoxydhydrate bekleidet, zuweilen auch wohl ganz damit ausgefüllt. Bei dem Anblicke derselben muss man sich zur Stelle überzeugen, dass sie die Reste von ehemals vorhanden gewesenen kleinen Braunspath-Krystallen sind, welche die Verwitterung zerstört, und den braunen Staub, als Theil ihres ehemaligen chemischen Bestandes, zurückgelassen hat.

Die Bildung der kleinen Braunspath-Krystalle ist

also offenbar, gleichzeitig erfolgt mit jener der sie umschließenden Quarzkrystalle, und hierin liegt gerade die Analogie mit dem von *Phillips* beschriebenen Factum. Auffallend bleibt aber besonders noch die Statt gefundene Auswitterung der Braunspathkrystalle im Innern der Quarzkrystalle.

Die Krystalle waren schon länger bekannt, aber die Gebirgsart, worin sie ursprünglich porphyrartige eingewachsen vorkommen, ist erst ganz neuerlich durch einen kleinen bergmännischen Versuch von Herrn *von Hövel* entdeckt worden. In der Grafschaft *Mark* in der Gegend zwischen *Hagen* und *Limburg*, nicht weit von den Dörfern *Haslei* und *Herbeck*, wo der Bergkalk (*Mountain limestone*), über dessen Verbreitung von *Dechen's* Aufsatz und die beigehörige Karte in *Nöggerath's* Gebirge in Rheinland - Westphalen (B. II.) zu vergleichen ist, ein kleines Plateau bildet, das theils mit Aeckern, theils mit Wald bedeckt ist, finden sich in einem Buchenwalde jene Quarzkrystalle. Schon in der Dammerde zeigten sie sich hin und wieder, jedoch nur in einem beschränkten Raume von 100 bis 150 Schritten im Durchmesser. An einer Stelle, wo, wegen geringer Mächtigkeit der Dammerde, die Buchen lichter stehen, häufen sie sich mehr an, und gerade hier liefs Herr *von Hövel* einen Schurf aufwerfen.

Die Dammerde, größtentheils aus Lehmen bestehend, ist ungefähr $1\frac{1}{2}$ Fufs mächtig. Unmittelbar unter derselben liegt eine $1\frac{1}{2}$ Fufs starke Lage von Grufs; er besteht aus den beschriebenen ganzen Quarzkrystallen, aus Bruchstücken derselben, und aus etwas Kalksinter.

Unter diesem Grufs hat man das feste anstehende

Gestein entdeckt, aus welchem durch Verwitterung jene isolirten Quarzkrystalle sich ausgesondert haben. Das anstehende Gestein ist nach der Oberfläche hin mit etwas Kalksinter überzogen. Es besteht in einer ganz eigenthümlichen Art von Porphyr. Die erwähnten Quarzkrystalle sind nämlich durch eine gräulich weißse Kalkspathmasse verbunden, oder es bildet diese vielmehr die Grundmasse, in welcher die Quarzkrystalle porphyrartig inne liegen. Diese Grundmasse enthält aber die rhomboëdrischen Löcher mit ihrer braunen Bekleidung noch viel häufiger als die Quarzkrystalle, und zwar in einer so großen Menge, daß sie wohl die Hälfte des ganzen Volums bilden. In einem der mir vorliegenden Stücke der Felsart ist theilweise, sowohl in den Quarzkrystallen, als in der Grundmasse, der Braunspath von gelblich weißer Farbe noch enthalten; er ist aber zersprungen und zerrissen, und hierdurch und an seiner geringen Consistenz erkennt man deutlich, daß bei ihm die Zersetzung auch schon begonnen hat. Merkwürdig ist es, daß der Kalkspath des Bindemittels auf dem Bruche noch ganz frisch erscheint, wenn gleich die in ihm eingeschlossen gewesenen Braunspath - Krystalle schon ganz ausgewittert sind. Wenn man tiefer in die sonderbare Felsart eindringen würde, so stände wohl zu vermuthen, daß sie sich auch mit ganz frischen Braunspath - Rhomboëdern finden möchte.

So weit die Gebirgsart mit dem Schurfe entblöst ist, bildet sie eine zusammenhängende Masse ohne Absonderung. Es steht kaum zu bezweifeln, daß sie ein dem Bergkalk untergeordnetes Lager ausmacht, da jenem Kalk ohnehin in den *Märkisch - Westphälischen* Gegenden viele quarzige Einlagerungen und besondere

Ausscheidungen von kieseliger Natur eigenthümlich sind (vergl. von Dechen a. a. O. S. 34 ff.) In der unmittelbaren Nähe des bekannten Fundortes kömmt der Bergkalk zwar nicht zu Tage; um denselben herum steht er aber nach mannichfaltigen Richtungen an. So bildet er nach dem *Lenne* - Thale hin in grotesken Felsen den sogenannten *Weissenstein*; auf der entgegengesetzten Seite nach dem *Volme*-Thal kömmt er wieder zum Vorschein. Er bricht hier pattenförmig, wurde früher als Marmor verarbeitet und liefert noch das Material zu einem Kalkofen. Ihrer Eigenthümlichkeit wegen verdiente die Felsart wohl einen besonderen Namen. Man könnte sie wohl *Kalkspath-Porphyr* nennen; jedoch müßte dann erst ihre größere Verbreitung und ihr Vorkommen an mehreren Localitäten nachgewiesen seyn.

Aehnliche Quarzkrystalle, jedoch ohne Braunspath - Krystalle oder ihre hinterlassenen Eindrücke, finden sich im Herzogthume *Westphalen* noch an einer andern Stelle im Bereiche des Bergkalks. Sie halfen vielleicht ursprünglich einen ähnlichen Porphyr bilden. *Von Dechen* (a. a. O. S. 36.) sagt darüber Folgendes: „In der Gegend von *Suttrop*, in der kleinen Kalksteinparthie von *Warstein*, finden sich viele Quarzkrystalle, die ihren primären Fundort nur im dasigen Kalksteine haben können; jetzt liegen sie zerstreuet in der Damm-erde und auf dem häufig zu Tage ausgehenden Kalksteine. Die Form der Krystalle ist eine kurze regulär sechsseitige Säule mit sechsflächiger Zuspitzung. Sie sind theils wasserhell, eigentlicher Bergkrystall, theils milchweifs, gemeiner Quarz.“

U l t r a m a r i n .

Ueber die künstliche Darstellung einer dem Ultramarin ähnlichen Farbe,

vom

Professor C. G. Gmelin in Tübingen.

Man löst reine wasserhaltende Kieselerde in einer Auflösung von kaustischem Natron in Wasser auf, und setzt so viel reines Alaunerdehydrat *) zu, daß auf 35 Theile wasserfreier Kieselerde etwa 30 Theile wasserfreie Alaunerde kommen. *) Die Masse wird unter fleißigem Umrühren zum trockenen Pulver abgeraucht, welches zuerst fein gerieben und dann mit et-

*) Ich halte es durchaus nicht für nöthig, die Reinigung des Alauns, aus welchem durch kaustisches Ammoniak die Alaunerde ausgeschieden wird, auf das Aeußerste zu treiben; ein ganz unhedeutender Eisengehalt scheint auf keinen Fall schädlich zu seyn, sondern ist vielmehr vielleicht eher nützlich, und ich halte daher eine einmalige Umkrystallisirung des käuflichen Alauns in der Regel für hinreichend; bei einem zu beträchtlichen Eisengehalte wird allerdings die Farbe schmutzig, wie ich mich durch Versuche überzeugt habe. Auch halte ich es für vorthellhaft, die Alaunerde nicht zu stark zu trocknen, etwa so weit, daß sie 10 p. C. wasserfreie Alaunerde enthält; wird sie zu stark getrocknet, so wird sie in der alkalischen Auflösung der Kieselerde hart und läßt sich nicht so leicht gleichförmig zertheilen.

*) Nimmt man viel weniger Alaunerde, z. B. 20 Alaunerde auf 35 Kieselerde, so erhält man eine grünlich blaue Verbindung, die sich sandig anfühlt, aber eine außerordentliche Dauerhaftigkeit besitzt, indem sie eine sehr heftige Glühhitze aushält, ohne zerstört zu werden.

was Schwefelblumen innig gemengt wird. *) Es wird nun eine Mischung aus gleichen Theilen trockenem einfach kohlsaurem Natron und Schwefelblumen, oder feingeriebenem Schwefel zugesetzt, und zwar so viel, als das trockene Pulver (Ultramarinbasis) vor der Zumischung der Schwefelblumen betrug. Das Ganze wird auf das Innigste gemengt, und in einem guten Thontiegel, von einer ziemlich eisenfreien Masse, **)

*) Ein Zusatz von Schwefelblumen ist zwar nicht absolut nothwendig; da jedoch ein Ueberschuß von Schwefel nichts schaden kann, so setzte ich solchen, der vollkommeneren Zertheilung der Masse wegen, gewöhnlich zu.

**) Bei diesen Versuchen thaten mir Tiegel, welche ich der gütigen Besorgung des Herrn v. Kirn, Verwalter der Glashütte zu Schönmünznach, verdanke, vortreffliche Dienste. Sie sind von derselben Masse, wie die Glashäfen, deren man sich dort bedient, und die richtige Mischung der Masse ist das Resultat vieler von H. v. Kirn angestellten Versuche. Man kann diese Tiegel glühend mit einer eisernen Klamme aus dem Feuer nehmen und auf ein kaltes Eisenblech stellen, ohne daß sie zerspringen; auch sind sie so weiß, daß von einem Eisengehalt der Masse nichts zu befürchten ist. — Herr v. Kirn, der durch seinen rastlosen Eifer sich schon so viele Verdienste um diese schöne Anstalt erworben hat, welche wohl bald eine solche Vollkommenheit erreichen dürfte, daß die Einfuhr ausländischen Glases, auch ohne daß man nöthig hätte, sie durch hohe Zölle zu erschweren, von selbst sich aufheben wird, hat auch hierdurch der Glasfabrication sowohl, als den Chemikern, welche sich solcher Tiegel bedienen können, einen sehr wesentlichen Dienst geleistet. — Es ist ein Glück, wenn die Wahl der Regierungen auf Männer fällt, welche ihrer Stelle gewachsen sind; wie viele Institute würden nicht, bei einem weit geringeren Aufwand des Staates, ihrem Zwecke besser entsprechen und in einem höheren Flor stehen, wenn dieses häufiger der Fall wäre, und wenn man immer nur die Sachen, nie die Personen, berücksichtigen dürfte.

der wo möglich ganz voll werden muß, fest eingestampft. Der mit seinem gut schließenden Deckel versehene Tiegel wird nun so schnell als möglich zum Glühen gebracht und zwei Stunden lang in starker Rothglühhitze erhalten. Es ist ein ganz wesentlicher Umstand, daß der Inhalt des Tiegels ganz schnell glühend gemacht werde, weil im entgegengesetzten Falle die Schwefelleber sich nicht bildet und die Masse nach dem Glühen weiß erscheint. Man muß daher eine hinreichende Menge glühender Kohlen bei der Hand haben, um den Tiegel sogleich mit denselben umgeben und sogar ganz zudecken zu können. — Man erhält nun eine grünlichgelbe Masse, die beim Zutritt der Luft erhitzt werden muß, um blau zu werden. Dieser Proceß ist der schwierigste und beschwerlichste. Ich habe sehr verschiedene Methoden in Anwendung gebracht, die mehr oder weniger vollständig zum Ziel führten. Geborstene Tiegel lassen sich hierzu recht gut anwenden, ebenso flache Schälchen, die mit Erhabenheiten versehen sind, so daß Luft zwischen dem Deckel und dem Schälchen einströmen kann. Ich habe mich auch weiter irdener Röhren bedient, welche ich in einem länglichen Ofen erhitze; das eine Ende der Röhre wurde mittelst eines hineingesteckten Tiegels unvollkommen verschlossen, und in das andere, während das grüne Pulver in der Röhre glühte, Luft aus einem Gasometer, oder mittelst eines Blasebalges, der durch einen Korkstöpsel in die Röhre geführt wurde, durchgetrieben. War die geröstete Masse blaß oder hellgrün, so mischte ich sie auch wohl mit einer neuen Portion Schwefellebermischung, bildete aus dem Ganzen durch Zusatz von Wasser Kugeln, ließ dieselben hart wer-

den, füllte die weite Röhre damit an, und brachte sie schnell zum Glühen. Anfangs wurde dann die Röhre an ihrem einen Ende mit einem ziemlich genau sie verschließenden Tiegel, und an dem anderen, weit aus dem Ofen herausragenden, Ende mit einem Korkstöpsel verschlossen. Die Röhre ward nur so weit mit Kugeln angefüllt, daß diese sämmtlich stark erhitzt werden konnten. Als aller überschüssige Schwefel verjagt war, wurde der Pfropf herausgenommen, und an seine Stelle ein anderer eingesetzt, durch welchen zuvor die Röhre eines Handblasebalges durchgeführt worden war, und nun wurde, während die Röhre beständig glühte, so lange Luft durch dieselbe durchgetrieben, als noch schwefelige Säure in merkbarer Menge sich entwickelte. Die Kugeln behalten ihre Form bei, und backen nur da und dort zusammen; diese Methode gewährt daher den Vortheil, daß man die etwa verbrannten oder noch grüngefärbten Kugeln von den blauen auslesen kann; aber ich erhielt doch auf diese Art nie eine vollkommen schön blaue Farbe. Die gelungensten Resultate erhielt ich bei Anwendung von ganz porösen Tiegeln, die aus einer Mischung von dem Thon von *Neuhausen* und Sand gemacht, und so mürbe waren, daß sie nicht einmal einen mäßigen Fingerdruck aushalten konnten, ohne zu zerbrechen. Wasser, welches in sie gegossen wurde, schwitzte, wie aus den Alkarazzas, augenblicklich überall durch. — Man kann solche Tiegel für diesen Zweck noch brauchbarer machen, wenn man sie vor dem Brennen mit unzähligen kleinen Kanälen versieht, welche z. B. durch eine Stricknadel, von außen und oben nach innen und unten, durch die Masse der-

selben hindurch gebildet werden. Im Großen möchte es wohl am bequemsten seyn, die Röstung in einem Reverberirofen vorzunehmen, wobei man den Vortheil hätte, umrühren zu können und sich von dem Gange der Operation zu unterrichten. Käme es nicht so sehr auf den Grad der Hitze an, so würde diese Röstung mit keinen besonderen Schwierigkeiten verbunden seyn; aber durch zu lange fortgesetztes und zu heftiges Glühen kann die Farbe ganz zerstört werden, wenn man die Kieselerde und Alaunerde in einem solchen Verhältniß nimmt, daß überhaupt eine schöne Farbe entstehen kann. Ich habe, auch bei Anwendung ganz reiner Materialien, gefunden, daß durch eine zu starke Hitze die bereits gebildete blaue Farbe grünlich wird; ferner glaube ich bemerkt zu haben, daß, wenn die Mischung der Schwefelleber und Ultramarinbasis anfangs, bei abgehaltenem Zutritt der Luft, nicht stark und anhaltend erhitzt wurde, eine blaue Farbe entsteht, die gar kein starkes Feuer erträgt, ohne zerstört zu werden.

Schließlich muß ich noch in Beziehung auf einige Angaben der Herren *Clément* und *Désormes* folgendes bemerken;

1. Das Ultramarin soll nach ihnen in der Hitze durch Barytwasser entfärbt werden. — Ich konnte nach lange fortgesetztem Kochen mit einer großen Menge einer concentrirten Auflösung von Baryt in Wasser nicht die geringste Aenderung in der Farbe des künstlichen Ultramarins wahrnehmen.

2. Die Farbe des Ultramarins verwandelt sich nach ihrer Angabe in eine röthliche, wenn dasselbe in Wasserstoffgas erhitzt wird, wobei sich Schwefelwasserstoffgas bildet. Ich habe die grüne Verbindung in einer in

der Mitte einer Glasröhre angeblasenen Kugel mit der Weingeistlampe erhitzt und trockenes Wasserstoffgas durchgetrieben; es bildete sich Schwefelwasserstoffgas und Wasser, und die grüne Verbindung wurde zuletzt hellroth. Durch Zusatz von Wasser wurde die Masse entfärbt und Säuren entwickelten aus der Flüssigkeit Schwefelwasserstoffgas, und schlugen Schwefel nieder. Die rothe Färbung entsteht also offenbar durch Bildung eines Schwefelmetalls (Schwefelnatrium), indem der Wasserstoff mit dem Sauerstoff des Schwefels und des Natrons Wasser bildet.

Ich habe in dem Vorhergehenden alle Umstände angegeben, welche bei der künstlichen Darstellung einer dem Ultramarin ähnlichen Farbe berücksichtigt werden müssen, und zugleich denen, welche sich mit der Fabrication dieses Farbestoffs abgeben wollen, einige Winke gegeben, wie man verfahren müßte, wenn man denselben mehr im Großen darstellen wollte. Ich glaube namentlich, daß durch eine sorgfältige Reinigung *) von Thonarten, besonders der schönsten Pfeifenerde, und durch Zusatz von reiner Alaunerde, so daß das günstigste Verhältniß der Kieselerde und Alaunerde hergestellt würde, sich sehr vieles gewinnen liesse, indem dadurch der Preis dieses Farbestoffes sehr herunter gedrückt werden würde. Ich muß jetzt nur wünschen, daß auch Andere die Erfahrungen, welche sie etwa machen, ohne allen Rückhalt mittheilen möchten, damit diese Sache bald möglichst die höchste Stufe der

*) Diese Reinigung wäre hauptsächlich durch Schlämmen, Kochen mit Salzsäure, auch wohl durch Behandlung mit Chlor zu bewerkstelligen.

Vollkommenheit erreiche, welcher sie fähig ist. Wenn eine wichtige technische Entdeckung reichen Gewinn verspricht, so ist es gewiß Niemandem zu verargen, wenn er sie in der Absicht geheim hält, um sich unabhängig zu machen; denn Unabhängigkeit ist das höchste Gut vernünftiger Menschen, und solchen genügt, um diese zu gewinnen, die Beruhigung sich hinsichtlich der nothwendigsten Bedürfnisse des Lebens sicher gestellt zu wissen. — Auf der andern Seite muß man es aber sehr bedauern, daß durch das Geheimhalten so vieler Erfahrungen, welche diejenigen, die sie gemacht haben oft in das Grab mit sich nehmen, die Künste in ihrem Fortschreiten gehemmt und der edelste Zweck des Menschengeschlechtes — möglichst vollkommene Ausbildung nach allen Richtungen — nicht so erreicht wird, wie er ohne dieses erreicht werden würde.

Nachträgliche Erläuterungen und Zusätze.

Vorstehender Aufsatz bildet den Schluß einer ausführlichern unlängst publicirten Abhandlung *) des geachteten Herrn Verfassers, in welcher er seine vielfa-

*) *Naturwissenschaftliche Abhandlungen* herausgegeben von einer Gesellschaft Württembergs (1823) B. II. Hft. 2. S. 191 — 224. — Wir verdanken die regelmäßige Mittheilung dieser trefflichen Zeitschrift der Güte des Herrn Prof. *Gmelin* und sind (was hier ein für allemal bemerkt werden mag) durch die ausdrückliche Zustimmung desselben und einiger anderer Mitarbeiter befugt, dem Leser unserer Zeitschrift auszugsweise Mittheilungen aus deren dort niedergelegten Arbeiten vorzulegen. So sparsam wir, aus begreiflichen Gründen, auch Gebrauch machen mögen von einer so liberalen, und in jeder Beziehung dankenswerthen Erlaubniß, so bedürfen wir doch gewiß keiner besonderen Rechtfertigung, daß es im vorliegenden Falle geschehen, und namentlich glaubten wir in den Schlußworten des vorstehenden Aufsatzes, der den Wunsch mehrseitiger Erfor-

chen Erfahrungen über diesen interessanten Gegenstand niedergelegt hat. Gefissentlich haben wir diesen Abschnitt, der das Endresultat einer großen Anzahl von Versuchen ist, unverkürzt, mit den eigenen Worten des Herrn Verfassers wiedergegeben. Zweckmäfsig erscheint es indeß noch einige andere, theils für die Wissenschaft interessante, theils für die fernere technische Bearbeitung des Gegenstandes nicht unwichtige Bemerkungen aus jener (wie alles, was wir diesem ausgezeichneten Naturforscher verdanken) gründlichen und gezielten Abhandlung nachträglich noch hervorzuheben.

Der *erste* Abschnitt enthält eine kurze historische Darlegung der schönen Entdeckung des Herrn Professors *Gmelin*. Bereits bei der, im Jahre 1822 in diesem Jahrbuche (Bd. VI. S. 74 ff.) von demselben publicirten, Analyse eines Fossils vom Kaiserstuhl im Breisgau, welches er *Itnerit* zu nennen vorschlug, und das er in jeder Beziehung, in Uebereinstimmung mit Herrn Professor *Breithaupt*, für nahe verwandt mit dem Sodalith und Lasurstein erkannte, wurde es dem Herrn Verfasser höchst wahrscheinlich, daß *Schwefel* das färbende Princip des Ultramarins seyn müsse. Und in dieser Ansicht wurde er nicht nur durch die Resultate der von *Chevreul* und *Desormes* angestellten Analyse, sondern in noch höherem Grade durch *Tessaert's* und *Vauquelin's* Erfahrungen bestärkt, die unverkennbar die Möglichkeit einer künstlichen Darstellung des Ultramarins auf chemischen Wege erwiesen. *) Mit dieser nun beschäf-

sung dieses interessanten Gegenstandes ausspricht, noch eine ganz besondere Veranlassung und gewissermaßen eine Aufforderung dazu zu finden. d. Red.

*) Vgl. die Zusammenstellung im Jahrb. 1828. I. S. 206 ff.

tigte sich *Gmelin* bereits seit zwei Jahren, und zerlegte zu dem Ende nicht nur die besten Pariser, sondern auch andere, an Feinheit jene zum Theil bei weitem übertreffende, Sorten des ächten Ultramarins, welche er sich von Rom zu verschaffen wußte. „Diese Untersuchung hat jetzt freilich sehr an Interesse verloren,“ bemerkt indeß Hr. Professor *Gmelin*, (a. a. O. 196) „seitdem ich gefunden habe, daß bei ziemlich verschiedenen Verhältnissen der Alaunerde zur Kieselerde ein sehr schönes Ultramarin sich bilden kann, und daß dabei andere Umstände viel wesentlicher sind, als eine ganz genaue Berücksichtigung eines bestimmten quantitativen Verhältnisses dieser beiden Erden.“

Nur das Resultat seiner ersten Analyse einer zweiten bläseren Pariser Sorte, theilt der Herr Verfasser mit (S. 194). Diese fand er auf folgende Art zusammengesetzt:

Kieselerde	„	„	„	„	47,306
Alaunerde	„	„	„	„	22,000
Natron (Kali haltig)	„	„	„	„	12,063
Kalk	„	„	„	„	1,546
Schwefelsäure	„	„	„	„	4,679
Schwefel	„	„	„	„	0,188
Wasser, harzige Substanz, Schwefel und Verlust					12,218

100,000.

„Dieser Verlust (heißt es dort) ist allerdings sehr beträchtlich; er rührt größtentheils von der harzigen Materie her, die das Ultramarin in beträchtlicher Menge noch enthielt, was deutlich daraus erhellt, daß die ausgeschiedene Kieselerde beim Brennen sich verkohlte.“

„Der Gang, der bei der Analyse befolgt wurde, war kurz dieser:“

„In eine, mit einer Sicherheits-Röhre versehene, tubulirte kleine gläserne Retorte wurde eine abgewogene

Menge Ultramarin mit Wasser gebracht, der Hals der Retorte mit einem cylindrischen Gefäß, in Verbindung gesetzt, welches mit einer Auflösung von essigsauerm Bleioxyd in verdünnter Essigsäure angefüllt war; von diesem letzteren Gefäß führte eine *Welter'sche* Sicherheits-Röhre in ein Gefäß mit Kalkwasser und von diesem eine ähnliche Röhre in destillirtes Wasser. Nachdem zuvor das Wasser in der Retorte erwärmt worden war, wurde Salzsäure in kleinen Portionen hineingegossen, bis der Inhalt der Retorte völlig entfärbt und das geschwefelte Wasserstoffgas durch Sieden gänzlich ausgetrieben war. Es entwickelte sich kein kohlen-saures Gas, denn das Kalkwasser trübte sich nicht. Die Menge des Schwefels wurde aus dem erhaltenen Schwefelblei bestimmt. Uebrigens enthielt die in der Retorte zurückgebliebene Masse noch etwas Schwefel; denn als die ausgeschiedene Kieselerde, mit einem Trichter bedeckt, auf einem warmen Ofen getrocknet wurde, sublimirte sich etwas Schwefel in den Trichter. Offenbar wurde also entweder ein Theil Schwefelwasserstoff durch den in der Flüssigkeit noch enthaltenen Sauerstoff zersetzt, oder das Ultramarin enthält den Schwefel in einer solchen Verbindung, daß sich durch Zusatz von Säuren nicht bloß Schwefelwasserstoffgas entwickeln, sondern noch überdies Schwefel ausscheiden muß, wie dieses bei allen Schwefelmetallen der Fall ist, die durch Säuren zersetzt werden und die nicht *einfache* Schwefelmetalle sind, d. h. so zusammengesetzt sind, daß wenn durch Zersetzung des Wassers das Metall in Oxyd sich verwandelt, der Wasserstoff nicht hinreicht, die ganze Menge des Schwefels in Schwefelwasserstoffgas zu verwandeln. Die Menge des Schwefels ist mithin etwas

zu gering angegeben. Nach Entfernung der Kieselerde wurde die Menge der in der Flüssigkeit enthaltenen Schwefelsäure mittelst salzsauren Baryts bestimmt. Nach Entfernung des überschüssigen Baryts durch Schwefelsäure, wurde die Analyse der Flüssigkeit auf die gewöhnliche Weise beendet.“

„Aus dieser Untersuchung ergab sich, daß die Herren *Clément* und *Désormes* einen wesentlichen Bestandtheil des Ultramarins übersehen hatten, nämlich die *Schwefelsäure*; dagegen haben sie offenbar die Menge des Schwefels zu hoch angegeben, indem sie auch die in dem Ultramarin enthaltene Schwefelsäure als *Schwefel* in Rechnung nahmen; sie bestimmten, nämlich die ganze Menge des Schwefels dadurch, daß sie durch das in Wasser beständig suspendirt erhaltene Ultramarin Chlor streichen ließen und die Flüssigkeit durch Baryt niederschlugen. Schwefelsäure oder doch Sauerstoff mit Schwefel verbunden, ist aber, wie wir später sehen werden, ein ganz wesentlicher Bestandtheil des Ultramarins; auch erhält man nicht nur bei der Zersetzung des *Lasursteins*, sondern auch bei der des ähnlich gefärbten *Hauyns*, immer Schwefelsäure.“

„Das beständige Vorkommen der Schwefelsäure in diesen blau gefärbten Substanzen und die überwiegende Menge derselben in Vergleichung mit dem Schwefelwasserstoff deutet auch schon darauf hin, daß bei der künstlichen Bereitung des Ultramarins mittelst Schwefelnatrium der Luft ein gewisser Zutritt gestattet werden müsse.“

Unwiderleglicher noch als durch jenen Umstand wird übrigens die Wichtigkeit eines solchen Zutrittes atmosphärischer Luft für den Proceß der Ultramarin-Bildung bewiesen durch die, anfänglich zum Theil mifs-

lungenen, Darstellungsversuche selbst, über welche der Herr Verf. sich im zweiten Abschnitte seiner Abhandlung folgendermassen ausspricht: „Ueberhaupt war der Umstand, daß ich, um das Verbrennen der Schwefelleber zu verhüten, den Zutritt der Luft so viel als möglich abhielt, die Ursache des Mislingens so vieler Versuche, deren ungünstiges Resultat ich hier nur im Allgemeinen anführe, weil es jetzt von keinem Interesse mehr seyn würde, alle dabei angebrachten Modificationen im Einzelnen zu beschreiben.“

Die hier gemeinten mislungenen Versuche wurden größtentheils durch Glühen eines Gemenges der *trockenen* Substanzen in wohl verklebten Tiegeln angestellt. Günstiger war der Erfolg, als die *feuchte* Ultramarinbase (wie der Verf. die farblose Verbindung von Kieselerde, Alaunerde und Natron, der Kürze halber, nennt) in ganz kleinen Parthien in die in feuerigen Fluß gesetzte Natronschwefelleber eingetragen und die ganze Masse von Zeit zu Zeit umgerührt ward. Indefs hing dieser günstige Erfolg keinesweges von der besonderen Methode, sondern von einem ganz anderen Umstande ab.

„Bald wurde ich jedoch,“ sagt *Gmelin* in dieser Beziehung, (S. 202 ff.) „auf einen Umstand aufmerksam, der vieles Licht verbreitete; ich fand nämlich, daß die *blaue Verbindung gerade dann am schönsten zum Vorschein kam, wenn die Tiegel geborsten waren*, was natürlich nicht ganz selten der Fall war, da die feuchte Masse mit der glühenden Schwefelleber in Berührung gebracht werden mußte; und auch dann, wenn dieses sich nicht ereignet hatte, bemerkte ich, daß *der obere Theil der Masse in dem Tiegel eine schön blaue*

Farbe angenommen hatte, während der *untere grün* war. Dieser Umstand deutete schon für sich bestimmt darauf hin, daß auch die *grüne Verbindung durch Erhitzen an der Luft in die blaue sich verwandele*. Es war also nichts weniger als die Richtigkeit der Theorie, welche ich mir gebildet hatte, sondern der bloße Zufall, was mich in der Erkenntniß des Wahren weiter führte. Die Schwefellebermischung, welche in den Tiegel gebracht worden war, hatte nach dem Schmelzen ein kleines Volumen eingenommen, so daß der Tiegel größtentheils leer wurde; der Deckel mußte, um das feuchte Pulver eintragen zu können, wiederholt abgehoben werden, wodurch der Luft freierer Zutritt gestattet wurde, und zu allen diesem kam endlich das häufige Bersten der Tiegel, welches dieselbe Wirkung hervorbrachte. — Diese Methode war übrigens kostspielig und wenig ergiebig; ich mußte mich daher bemühen, sie praktischer zu machen.“

Die Leser dieses Jahrbuches werden sich hierbei der Bemerkung des sehr verdienten Herrn Administrators *Hermann* in Schönebeck erinnern, der auf interessante, den *Tessaërt'schen* analoge Erfahrungen gestützt, auf den Zutritt der atmosphärischen Luft bei der künstlichen Erzeugung des Ultramarins mit Recht ein großes Gewicht gelegt hat. „Dieses scheint doch zu beweisen,“ hob er ausdrücklich bei der Mittheilung jener Erfahrungen hervor, (Jahrb. 1828. I. 483.) „daß der Sauerstoff zur Hervorbringung der Farbe durchaus nothwendig ist.“

Nachdem Herr Professor *Gmelin*, nach der eben erwähnten Erfahrung durch fortgesetzte Versuche gefunden hatte, daß die künstliche Darstellung des Utama-

marins in zwei distincte Operationen zerfalle: „1. die Hervorbringung der gelblich grünen, überschüssige Schwefelsäure enthaltenden Verbindung; 2. die Verwandlung dieser in die blaue durch ein Rösten beim Zutritte der Luft:“ suchte er vor allen Dingen die günstigsten Verhältnisse der concurrirenden Bestandtheile zu ermitteln.

Es wurde bereits oben (S. 368.) erwähnt, daß diese Verhältnisse ohne Nachtheil bedeutend variiren können. Die Grenzen, innerhalb welcher die Mischungen gemacht wurden, waren 22 Th. Alaunerde auf 47 Th. Kieselerde, und 50 Th. Alaunerde auf 47 Kieselerde. Erforderlich war dazu stets nur eine solche Menge kaustischer Natronlauge, daß die Kieselerde sich beim Erhitzen vollständig darin auflöste, wenn man nicht eine grüne Verbindung erhalten wollte, die auch durch Rösten an der Luft nicht blau wurde. Eben so schien die Quantität der dazu angewandten Natronschwefelleber keinen wesentlichen Einfluß darauf auszuüben. Bei derselben Zusammensetzung der Basis und derselben Menge der Schwefellebermischung wurden indess bald günstige bald ungünstige Resultate erhalten.

Ein glücklicher Zufall entdeckte endlich die Ursach auch dieses unangenehmen Umstandes, und lehrte eine neue wichtige Bedingung zum Gelingen des Processes in der *Temperatur*, bei welcher er vorgenommen wird, kennen. Es wurde nämlich eine weiße, an keiner Stelle blaugefärbte Masse erhalten. „Der Rückstand enthielt keine Schwefelleber,“ bemerkt der Herr Verf. (a. a. O. S. 207.) „und doch war es nicht möglich, daß diese in so kurzer Zeit ganz verbrennen konnte, zumal da der Deckel gut schloß; es war daher wahrschein-

lich, daß sie sich *gar nicht bilden* konnte, und daß der Schwefel sich verflüchtigt hatte, bevor die Masse bis zu der für die Bildung der Schwefelleber erforderlichen Temperatur erhitzt worden war. Ich wiederholte daher den Versuch, indem ich einen Theil Ultramarin-Basis (Kieselerde: Alaunerde = 35 : 30, und so viel Natronflüssigkeit, als zur Auflösung der Kieselerde erfordert wurde) mit einem Theil einer Mischung von gleichen Theilen Schwefel und kohlensaurem Natron in einen Tiegel fest hineinprefste und den Tiegel sogleich mit glühenden Kohlen umgab und eine Stunde lang einer heftigen Rothglühhitze aussetzte. Jetzt gelang der Versuch vollkommen; es wurde eine bläulichgrüne Masse erhalten, die, nach der oben beschriebenen Weise geröstet, eine schön blaue Farbe gab. Ich konnte jetzt den Versuch nach Willkür gelingen und misslingen machen und war also in dieser Beziehung der Sache Meister. Außerdem lernte ich nun das Resultat eines misslungenen Versuches zur Darstellung einer blauen Farbe von gleicher Intensität, wie ich sie bei gelungenen Versuchen erhalten hatte, benützen: ich dürfte nämlich die nach dem Glühen in einem solchen Fall zurückbleibende farblose Masse nur von Neuem mit kohlensaurem Natron und Schwefel mischen und glühen; es bildete sich auch jetzt die grüne Verbindung, die sich durch Rösten in die blaue verwandelte. Die Rückstände aller früheren misslungenen Versuche, die ganz schmutzige Farben hatten, mischte ich daher mit gleich viel einer Mischung aus gleichen Theilen Schwefel und kohlensaurem Natron und erhielt auf diese Weise eine sehr schöne blaue Verbindung.

Dagegen darf die Hitze beim Rösten wiederum

nicht zu sehr übertrieben werden, wenn der Proceß gelingen soll. „Ich fand nämlich“ sagt der Herr Verf. in dieser Beziehung, (S. 204) „dafs bei sehr starker Rothglühhitze, ja sogar bisweilen bei einer ziemlich schwachen, die blaue Farbe gänzlich zerstört wurde, und ein weisses Pulver zurückblieb. Man hatte bisher dem natürlichen Ultramarin eine sehr grofse Feuerbeständigkeit zugeschrieben; ich fand jedoch, dafs dasselbe durch eine starke Rothglühhitze, lange bevor es schmilzt, gänzlich entfärbt wird.“ An einer späteren Stelle im folgenden Abschnitte, wo von der Bildung des natürlichen Ultramarins im Lasursteine die Rede ist, gedenkt der Herr Verf. eines mißlungenen Versuches der Natur, Ultramarin darzustellen, den er an einem Eläolith (Nephelin) vom nördlichen Ufer des Ilmensees beobachtete, „was ohne Zweifel gleichfalls von zu hoher Temperatur und dadurch theilweiser Zerstörung des blauen Farbestoffes, der ja auch im Lasursteine nur in geringer Menge vorhanden, abgeleitet werden mufs.

Hierauf stellte der Herr Verf. (a. a. O. S. 208) Versuche an, „ob nicht die besondere ziemlich kostspielige Darstellung der Kieselerde und Alaunerde entbehrlich gemacht, und statt dessen ein *reiner Thon* angewendet werden könnte?“ Er nahm dazu einen Eisen (4,31 Proc.) haltigen Thon aus den Bohnerzen von Neuhausen, ein Stück der von Berthier analysirten Porcellanerde von St. Yvrieux und gewöhnliche Pfeifenerde.

„Diese Thonarten hatten demnach“ sagt der Herr Verf. von diesen Versuchen, „nicht ein solches Resultat gegeben, wie ich es erwartet hatte, obschon die aus dem Kaolin von St. Yvrieux und der Pfeifenerde erhaltene Farbe von der Art ist, dafs man sie ohne Zweifel in

der Oelmalerei, namentlich in der Landschaftsmalerei mit Nutzen anwenden könnte, denn ich habe alle Ursache zu glauben, daß sie in Absicht auf Dauerhaftigkeit dem natürlichen Ultramarin nicht nachsteht.“

„Diese Versuche waren für mich noch in anderer Beziehung lehrreich. Es wurde nämlich durch dieselben sehr wahrscheinlich gemacht, daß die Verschiedenheit in der Farben-Nuance hauptsächlich von einem verschiedenen großen Eisengehalt herrühre. Die schlechteste Farbe gab der am meisten Eisen enthaltende Thon von *Neuhausen*, und die schönste die Porzellanerde von *St. Yvrieux*, welche am wenigsten Eisen enthält, so daß *H. Berthier* bei seiner Analyse eines Eisengehalts gar nicht Erwähnung thut. Sie enthält jedoch wirklich etwas Eisen, wovon man sich leicht überzeugt, wenn man die daraus dargestellte Ultramarin-Basis glüht; es zeigen sich mehrere röthlichgelb gefärbte Theile, und die ganze Masse hat einen Stich ins Gelbe. Bei dem Thon von *Neuhausen* ist dieses in einem viel höheren Grade der Fall.“

Auch auf diesen nachtheiligen Einfluß eines, selbst verhältnißmäfsig nur sehr geringen, Eisengehaltes *) der zur Darstellung des künstlichen Ultramarins angewandten Materialien kommt der Herr Verf. noch einmal in einem dritten Abschnitte zurück, der sich mit den Untersuchungen über zwei sehr wichtige Momente beschäftigt:

*) „*Hr. Payen*,“ heist es im *Journ. de chim. méd.* Septbr. 1828. S. 356., „legte der *Soc. philomat.* in ihrer Sitzung am 6. Aug. 1828 einen, seiner Farbe nach, dem Ultramarin analogen Stoff vor, den er gemeinschaftlich mit *Hrn. Car-tier* in der gußeisernen Leitungsröhre des Schwefelofens von einem zur Fabrication der Schwefelsäure bestimmten Apparate beobachtet hatte. Diese Substanz erlangt, mit einer alkalischen Solution, dann mit reinem Wasser gewaschen, eine schönere Farbennuance. Sie werden von ihren ferneren Versuche Bericht abstaten.“ — Ist dieser Farbestoff eine Eisenverbindung, wie fast zu vermuthen, so dürfte sich, dem Angegebenen nach, wenigstens in technischer Beziehung wohl nicht viel davon erwarten lassen.

1. „Wie läßt sich aus der blauen Verbindung die reine blaue Farbe am zweckmässigsten darstellen?“

2. „Hat diese gereinigte Farbe auch wirklich die besondere Nuance, welche dem natürlichen Ultramarin zukommt, und läßt sie sich in der Oelmalerei eben so gut wie dieses letztere anwenden?“

Was den ersten Punct anlangt, so wurde die blaue Verbindung mit Wasser zum Sieden gebracht und auf einem Filter mit heißem Wasser ausgesüßt, um das bei dem Processe gebildete schwefelsaure Natron zu entfernen. Die Anwendung des *Pastello*, (einer Mischung von Leinöl, Wachs und Harz) dessen sich bekanntlich die Italiäner zur Ausziehung des Ultramarins aus dem Lasursteine bedienen, um die weniger gefärbten oder farblosen Theile zu entfernen, gewährte keine Vortheile. Es wirkt, wie Herr Prof. *Gmelin* bemerkt, durchaus bloß als mechanisches Schlämmungsmittel, und ein bloßes sorgfältiges Schlämmen mit Wasser machte jenes schmierige Verfahren ganz überflüssig.

„Was den zweiten der oben erwähnten Puncte anlangt,“ fährt der H. Verf. (S. 212.) fort; „so konnte ich bei der Vergleichung des natürlichen Ultramarins mit dem künstlichen schon im trockenen Zustande wohl bemerken, daß ich noch nicht die ganz richtige Nuance erhalten hatte; das künstliche Ultramarin hatte noch einen, zwar kaum bemerklichen, Stich ins Grüne und Graue, oder es fehlte demselben vielmehr der deutliche Stich ins Rothe, welcher das schönste natürliche Ultramarin charakterisirt und von welchem das ausgezeichnete Feuer dieses Farbestoffs abhängt. Diese Verschiedenheit zeigte sich noch auffallender, als mein künstliches Ultramarin und das schönste natürliche auf dem Farbebrett mit Oel, theils für sich, theils mit Weiß vermischt, angemacht und auf Papier aufgestrichen wurden.“

Alles das, was vorhin (oben S. 375.) bei den Versuchen mit den natürlichen Thonarten angeführt

worden, „liefs mich vermuthen,“ heisst es (a. a. O. S. 213.) weiter, „dass die nicht vollkommene Identität der Farben - Nuancen des künstlichen und natürlichen Ultramarins hauptsächlich in einem, wenn auch noch so unbedeutenden Eisengehalte der von mir angewandten Materialien, namentlich der Alaunerde, begründet seyn möchte.“ Indefs gab ein, mit äußerster Sorgfalt angestellter, Versuch mit möglichst reinen eisenfreien Materialien auch kein günstigeres Resultat. „Auf die Entstehung der *rothen* Nuance,“ sagt der H. Verf. daher, „hatte die sorgfältige Reinigung der Alaunerde nicht den mindesten Einfluss. Diese rothe Färbung bemerkte ich gewöhnlich dann, wann die Masse zu stark erhitzt wurde, und die blaue Farbe auf dem Punkte war gänzlich zerstört zu werden. Wollte man aber die Hitze so weit treiben, so würde die Ausbeute jedenfalls so gering werden, dass die künstliche Darstellung eines solchen Ultramarins viel zu kostspielig würde. Ich zweifle daher, ob man je ein Ultramarin von dem Feuer wird darstellen können, welches das schönste natürliche besitzt. — — Ohne Zweifel wurde bei der Bildung des Lasursteins ein grosser Theil der blauen Farbe zerstört, und bei den vielen besonderen Umständen, welche zur Entstehung derselben erforderlich sind, darf man sich nicht wundern, dass der Lasurstein ein ziemlich seltenes Mineral ist. — — In der Masse, in welcher sich das natürliche Ultramarin gebildet hat, findet sich eine grosse Menge Eisen, welches bei der künstlichen Darstellung einen sehr nachtheiligen Einfluss ausüben würde. Der Natur stand ein Mittel zu Gebote, die Wirkung eines solchen schädlichen Einflusses zu beseitigen, indem sie das Eisen mit Schwefel zu Eisenkies verband, der, bloß mechanisch dem Ultramarin beige-mengt, die Farbe selbst nicht im Geringsten modificirt.“

Weder durch einen Zusatz von *Selen* zur Schwefel-bermischung, noch durch einen Zusatz von *Kalk* wurde die Farbennuance bemerkbar modificirt. *)

*) Ob dasselbe der Fall sey bei einem Zusatze von *Kali*,

Der *vierte* rein wissenschaftliche Abschnitt verdient unverkürzt mitgetheilt zu werden.

„Die Frage, in welcher Verbindung der Schwefel die Färbung des Ultramarins bewirke, läßt sich nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen nicht mit völliger Sicherheit beantworten. Bei der Zersetzung des Ultramarins durch Salzsäure erhält man immer Schwefelwasserstoff und Schwefelsäure; der Schwefel scheint demnach als unterschwefelige Säure in dem Ultramarin enthalten zu seyn. Die unterschwefelige Säure zerfällt, wenn sie aus ihren Verbindungen ausgeschieden wird, in Schwefel und schwefelige Säure; wird dann zugleich Wasser zersetzt, so verwandelt sich der Schwefel durch den Wasserstoff desselben in Schwefelwasserstoff, indess die schwefelige Säure durch den Sauerstoff in Schwefelsäure verwandelt wird. Wenn diese Ansicht die richtige ist, so muß der Wasserstoff des Schwefelwasserstoffs derjenigen Sauerstoffmenge entsprechen, welche die Schwefelsäure verlieren muß, um schwefelige Säure zu werden. *) — Man könnte freilich auch annehmen, daß das Ultramarin ein Schwefelmetall neben einem schwefelsauren Salz enthalte, und in diesem Fall hätte man zur Erklärung der Bildung des Schwefelwasserstoffs und der Schwefelsäure keine Wasserzersetzung nöthig; aber es würde sich dann nicht wohl begreifen lassen, wie ein schwefelsaures Salz als solches zur Färbung mitwirken könne, und warum über-

von welchem im natürlichen Ultramarin bekanntlich auch Spuren vorkommen, wird nicht erwähnt, wohl aber wird an mehreren Stellen (a. a. O. S. 200 Anm. und S. 206.) hervorgehoben, daß mit Kalischwefelleber *nie* eine blaue Farbe erhalten werden konnte. Schw. - Sdl.

*) Meine Analyse des Ultramarins, welche ich oben angeführt habe, würde, wenn diese Ansicht die richtige ist, die Menge des Schwefelwasserstoffs viel zu gering und die der Schwefelsäure viel zu hoch angeben. Daß aber wirklich die Menge des Schwefelwasserstoffs zu niedrig angegeben ist, habe ich oben bemerkt; überdiß ist es wohl möglich, daß die Menge der Schwefelsäure zu hoch angegeben ist, weil, wenn ein Theil derselben mit Kalk zu Gyps verbunden ist, dieser nicht auf Rechnung der Zersetzung eines unterschwefeligen sauren Salzes zu schreiben wäre.

haupt nicht die blaue Verbindung auch bei abgehaltem Luftzutritt entstehen könne, zumal da die auf die angeführte Weise gebildete Schwefelleber eine hinreichende Menge schwefelsaures Salz enthält. Es scheint, daß während des Ueberganges der mit der Ultramarinbasis innig verbundenen Schwefelleber in unterschwefeligs saures Salz, wobei alle überflüssige Schwefelleber verbrennt, erst die blaue Farbe entstehe. — Wenn man trockenes unterschwefeligs saures Natron mit scharf getrockneter Ultramarinbasis glüht, so erhält man eine blasse, grünlich blaue Verbindung. Da die unterschwefeligs sauren Salze beim Glühen in ein Gemeng von Schwefelmetall und schwefelsaurem Metalloxyd zerfallen, so muß schon das Schwefelnatrium für sich einige Färbung bewirken, und es läßt sich von dieser Seite aus auf die Art der Verbindung, in welcher der Schwefel in dem Ultramarin auftritt, kein bestimmter Schluß ziehen. *)“

*) Fast unausweichbar werden wir durch alle bisher angeführten Umstände wohl darauf hingewiesen, daß nichts anderes als die *blaue Schwefelsäure Vogel's*, bekanntlich eine Verbindung wasserleerer Schwefelsäure mit Schwefel, (vgl. *Wach's* Abhandl. der Jahrb. 1827. II. 1—53.) das wahre färbende Princip des Ultramarins sey, die grünliche Nuancirung des künstlichen aber (wenigstens zum Theile) von überschüssigem Schwefel oder von einem Gehalt an *grüner Schwefelsäure* herrühre. Es war mithin *Thatsache*, was *Döbereiner* ursprünglich im Auge hatte, als er bei Mittheilung von Versuchen über das rauchende Princip der Schwefelsäure *zuerst mit Bestimmtheit aussprach*, das färbende Princip des Ultramarins sey der *Schwefel*. (Jahrb. 1828. I. 213.) Ist dem nun wirklich so, wie kaum zu bezweifeln, so ist durch jene Säure auch unläugbar die erste genauere Einsicht in die Natur dieses Farbestoffes nicht auf französischem, sondern auf *deutschem* Boden erwachsen und gereift, wenigstens von wissenschaftlicher Seite, wenn auch die technische Nachbildung dieses kostbaren Naturproducts Herrn *Guimet* in Paris gleichzeitig mit Herrn Prof. *Gmelin* und unabhängig von demselben gelungen seyn sollte, wie aus einem Briefe *Guimet's* an *Gay-Lussac* (*Ann. de Chim. et de Phys.* April 1828. T. XXXVII. S. 414 ff.) zu erhellen scheint. — Uebrigens ist manchem Leser vielleicht damit gedient, zu hören, daß Herr *Guimet* eine Niederlage seines Ultramarins in Paris bei den Herren *Tardy* und *Blanchet* (*rue du Cimetière Saint-Nicolas No. 7.*) errichtet hat.

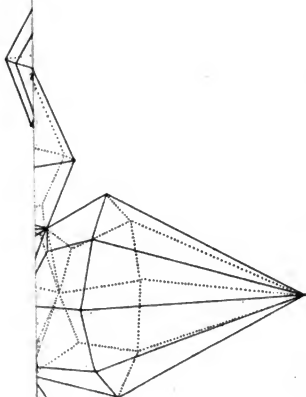
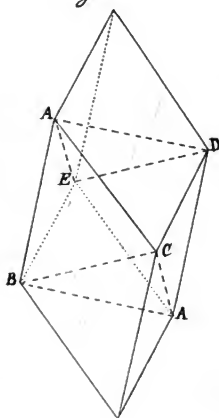


Fig. 10.



φ

i



Mlegel sc

Zur organischen und medicinischen Chemie.

1. Prüfungsmethode der Chinarinden auf ihren Alkaloid - Gehalt,

von
Feltmann in Osnabrück.

Die Chinarinden, vor ihrem Verbräuche zur Darstellung der Alkaloide, oder vor Anwendung als Arzneimittel, auf ihren Cinchonin- oder Chiningehalt zu prüfen, ist gegenwärtig unerlässlich, und es dürfte deshalb die Angabe eines Verfahrens, welches für diesen Zweck selbst bei Untersuchung kleiner Mengen höchst genaue Resultate giebt, nicht überflüssig seyn.

Fünf und fünfzig Gran fein gepulverter Chinarinde *) mengt man mit einer gleichen Quantität gewaschenen Quarzsandes, dessen einzelne Körnchen die halbe Gröfse des Mohnsamens haben, mit fünf Tropfen Salzsäure von 1,17 und zwanzig Tropfen Alkohol in einem Porcellanmörser, stampft das feuchte Gemenge locker in eine 11 bis 12 Centimeter lange und 1,5 Centimeter weite Glasröhre, mittelst eines an ein Thermometer-Röhrenstück befestigten Korkes, nachdem man vorher das untere Ende der Röhre durch eine Mouselinbedeckung, die eine kleine Charpiescheibe trägt, geschlossen hat. Durch den Kork, welcher die obere Oeffnung der Röhre schließt, schiebt man den einen Schenkel einer et-

*) Die China enthält, beiläufig bemerkt, etwa 10 pC. Wasser.
Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1828, H. 4. (N. R. B. 24. H. 4.)

was spitzwinkelig gebogenen Glasröhre, deren innerer Durchmesser 0,5 Millimeter beträgt, und deren Schenkel jeder 10 Centimeter lang seyn kann. Den andern Schenkel bringt man durch den Kork, mit welchem der Hals einer Glaskugel oder eines Glaskölbchens geschlossen ist, so daß das Schenkelende fast auf den Boden reicht, *) sobald nämlich eine im genannten Gefäße befindliche Mischung aus anderthalb Unzen Alkohol und zwanzig Tropfen Salzsäure aufzuwallen begonnen. **)

Durch den Druck des Flüssigkeitsdampfes preßt sich der angesäuerte Alkohol herüber, und extrahirt den Cylinder-Inhalt, (in so fern man genau darauf geachtet, daß durch ein sehr kleines, nur wenige Millimeter hohes Flämmchen der angewandten Spirituslampe die Arbeit nicht zu sehr beschleunigt wurde) so daß die letzten Tropfen fast ungefärbt abrinnen. Den in einem verstopften Cylinderglase befindlichen dunkelbraunen, erkalteten Auszug fällt man nach und nach mit feingepulvertem Kalkhydrate, dessen Menge von der Verschiedenheit der zu untersuchenden Rinde abhängt. ***) Nach ungefähr 12 Stunden trennt man vermittelst eines, mit destillirtem Wasser angefeuchteten, kleinen Filters den Niederschlag von der fast farblosen Flüssigkeit, wäscht

*) Vgl. Taf. V. Fig. 19. die hierzu gehörige Zeichnung, welche die ohnehin leichtverständliche Beschreibung des kleinen Apparates noch mehr versinnlicht; a. ist das Glaskölbchen, b. die mit dem feuchten Gemenge gefüllte Glasröhre, c. ein Porcellanmörser, den Auszug aufzufangen bestimmt.

**) Bei Huanuko- und Königs-Chinarinde ist die angegebene Menge Alkohol ausreichend, die rothe und Carthagera-China erfordern indessen, um vollständig ausgezogen zu werden, $\frac{2}{3}$ Weingeist mehr.

***) z. B. verlangt die rothe und Carthagera-China 25 Gran, während man bei der Huanuko- und Königs-Chinarinde nur 15 bis 18 Gran bedarf.

den Filterinhalt mit wenigem kalten Alkohol nach, dampft die alkoholische Auflösung, bis zur schwächsten Reaction mit Salzsäure, wozu einige Tropfen ausreichen, angesäuert, und zuweilen etwas destillirtes Wasser nachschüttend, in einem Platintiegel oder Porcellancy-linder, bis der Weingeist gänzlich entfernt, und der weichharzartige Stoff sich vollständig getrennt hat, ab; filtrirt dann die gemeinhin eine halbe Unze betragende Flüssigkeit, wäscht das dazu gebrauchte Filter mit zwei Drachmen destillirten Wassers nach, raucht alles so weit ein, daß ein Uhrschildchen von zwei Drachmen Wasserinhalt dadurch gefüllt wird, und fällt sie mit wenigen Tropfen Ammoniakflüssigkeit. Der gewaschene und durch feines Fließpapier von dem noch anhängenden Wasser befreite Niederschlag wird über Wasserdampf geschmolzen oder getrocknet, und giebt so den Alkaloidgehalt der Rinde höchst genau an.

Dieses Verfahren, angewandt bei den vier oben angeführten Rinden, ergab folgendes Resultat als Mittelzahl mehrerer Untersuchungen:

für Carthagenä-Chinarinde in 100 Th.	3,30	Alkaloid
„ Huanuko — „ „ „	3,5	Cinchonin
„ Königs — „ „ „	5,0	Chinin
„ rothe „ „ „	6,0	Chinia u. Cinchonin

Zusatz von Schweigger-Seidel.

Es sind neuerdings verschiedene Methoden angegeben worden zur schnellen Prüfung der Chinarinden auf ihren Gehalt an Alkaloiden, unter denen sich die vorstehende schon allein dadurch sehr vortheilhaft auszeichnet, daß durch eine eben so einfache als sinnreiche Vorrichtung, durch eine Druckpresse *en miniature*, die Extraction selbst sehr kleiner Quantitäten der Rinden leicht zu

bewirken ist, was natürlich unerläßlich, wenn das Verfahren, bei rascher Ausführung, scharfe Bestimmungen liefern soll. Einige andere zu diesem Zweck empfohlene Methoden (die sich übrigens, was die Extraction anlangt, mit der *Veltmann'schen* Methode sehr füglich vereinigen lassen würden) mögen hier in aller Kürze noch angedeutet werden; vielleicht lohnte es der Mühe einmal vergleichende Versuche über diese verschiedenen Methoden anzustellen, um zu prüfen, welche unter denselben den Preis der Zweckmäßigkeit, der Leichtigkeit und Sicherheit davon tragen, und ob bei allen Umständen, und bei allen verschiedenen Sorten der Chinarinde, stets dieselbe sich als die vortheilhaftere bewähren werde.

Herr Prof. Göbel liefs bei seinen, in Verbindung mit Herrn *Kirst* angestellten, Prüfungen der Chinarinden die ziemlich fein gepulverten Chinarinden, unter stetem Umrühren, wiederholt mit sehr verdünnter Salzsäure auskochen. 2 Unzen Chinapulver wurden mit 16 Unzen destillirtem Wasser, 3 Drachmen Salzsäure von 1,13 spec. Gewicht (bei den späteren Kochungen nur etwa halb so viel Säure) jedesmal so lange gekocht, bis etwa 6 Unzen zurückblieben, endlich sämtliche Flüssigkeiten vereinigt auf ein Volum von 6 Unzen eingedampft, und durch tropfenweises Hinzufügen einer Aetzkalilösung, bis das Kali stark vorwaltete, gefällt. Der meist braunrothe Niederschlag wurde mit kaltem destillirten Wasser gewaschen, von Neuem in Salzsäure gelöst, und wiederholt durch Aetzkali präcipitirt. Durch nochmalige Wiederholung dieses Processes wurden die Niederschläge fast ganz weifs erhalten, und nach dem Trocknen durch kaltem absoluten Alkohol die beiden Alkaloide getrennt. Es verursache diefs Verfahren weniger Mühe,

(hebt Herr Prof. Göbel hervor) als bei der Anwendung des Kalks oder der Talkerde als Fällungsmittel; auch wirke das Aetzkali, im Ueberschuß angewandt, noch desswegen vortheilhaft, weil es, ohne verändernd auf die Alkaloide einzuwirken, einen großen Theil des harzigen Farbestoffes auflöse. *)

Ein anderes Verfahren dieser Art ist von Henry, dem Sohn, und Plisson angegeben worden. **) Das Wasser zur Auskochung der gepulverten Chinarinde wird mit Schwefelsäure angesäuert; das Decoct wird mit frisch bereitetem und noch feuchtem Bicohydrat versetzt, bis es entfärbt und neutralisirt erscheint. (Bleiglätte und Bleisalze wirkten nur sehr unvollkommen, und ein zu großer Ueberschuß von Bleioxydhydrat wirkte durch Erzeugung von basisch chinasauerm Blei und gleichzeitige Fällung eines großen Theiles vom Chinin, nachtheilig; andere Metalloxyde zeigten sich gleichfalls tauglich, alle stehen aber dem Bleioxyde nach). Die filtrirte, gelbliche Flüssigkeit enthält ein wenig chinasaueres Blei, (durch Neutralisation der freien Chinasäure entstanden) viel chinasaueres Kalk- und Chinin- oder Cinchoninsalz, übrigens noch etwas gelben Farbestoff und kaum bestimmbare Mengen anderer Bestandtheile. Der Niederschlag besteht aus den mit dem Bleioxyde verbundenen Farbestoffen, aus schwefelsauerm Blei und freiem Chinin, welches, wie die Herren Verfasser fanden, ursprünglich mit den Farbestoffen der Rinden verbunden gewesen war. Das Blei

*) Vgl. Göbel's pharmaceutischen Waarenkunde u. s. w. B. I. Hft. 2. S. 44 Anm.

**) *Recherches pour faire suite à l'histoire de la cinchonine, de la quinine et de l'acide quinique. (Ann. de Chim. et de phys. Jun. 1827. S. 165-187; auch in Geiger's Magazin B. XIX. S. 155. und B. XX. S. 126.)*

wird mittelst einiger Tropfen Schwefelsäure oder eines schwachen Stromes reinen Schwefelwasserstoffgases abgeschieden, und das Chinin nach neuer Filtrirung mittelst eines geringen Ueberschusses von Kalkmilch gefällt; der Chinin - Niederschlag dann in schwefelsaures Chinin umgewandelt, und die überstehende, fast reinen chinasauren Kalk enthaltende, Flüssigkeit durch Verdampfen zur Krystallisation befördert. Ein ziemlich ähnliches Verfahren wandten die Herren Verfasser an, um die natürlichen Chinin- und Cinchoninsalze aus den Rinden auszuziehen. „Diese neue Methode“ (heißt es a. a. O. S. 169) ist nicht im Großen anwendbar, sie ist lediglich der Schnelligkeit ihrer Ausführung wegen interessant, und kann dazu dienen, auf der Stelle zu erkennen, ob eine Chinarinde Chinin und Cinchonin enthalte oder nicht.“

In manchen Punkten übereinstimmend mit dem vorigen, ist dasjenige Verfahren, welches *Tilloy*, Apotheker zu Dijon, empfiehlt,*) um zu untersuchen, wie viel eine beliebige Chinarinde schwefelsaures Chinin liefere. 1 Unze gepulverter Rinde wird mit 12 Unzen Alkohol von 30° B. $\frac{1}{2}$ Stunde lang digerirt in einer Temperatur von 40 — 50° C. Man wiederholt diese Operation so oft als erforderlich, und versetzt die filtrirten und vereinigten Auszüge mit trockenem essigsauren Blei, um sie durch Entfernung der Farbestoffe (nebenbei auch der Chinasäure) zu entfärben. Den vom Niederschlag alsdann abfiltrirten Flüssigkeiten werden einige Tropfen Schwefelsäure hinzugefügt, etwa überschüssiges essigsaures Blei zu ent-

*) *Bull. des sciences technol.* Jan. 1828. S. 17. und daraus in *Dingler's polytechn. Journ.* B. XXVII. (2. Märzheft 1828) S. 447.

fernen, dann der Weingeist abdestillirt. Im Rückstande bleibt essigsäures Chinin nebst mehr oder weniger schwefelsaurem Chinin, was sich von der zugleich zurückgebliebenen fettigen Substanz abgießen läßt. Diese Salze werden durch Ammoniak gefällt, (wobei man einen Ueberschuß zu vermeiden, oder denselben mindestens durch Schwefelsäure wieder abzustumpfen hat, damit kein Chinin aufgelöst bleibe) dann der gewaschene Niederschlag in Schwefelsäure gelöst, die Lösung mit thierischer Kohle gereinigt und zur Krystallisation befördert. Auf solche Weise prüfte Herr *Tilloy* eine Chinarinde innerhalb 6 Stunden und stellte aus 1 Unze Pulver 9 Gran schwefelsaures Chinin dar.

Aus Vorliegendem wird sich schon einigermaßen im Voraus schließen lassen, auf den relativen Werth dieser verschiedenen Methoden. Uebrigens hoffen wir die Genehmigung des Herrn Verf. vorstehender Notiz zu erhalten, wenn wir uns erlauben, aus seinem dieselbe begleitenden Briefe (*Osnabrück* d. 12 Jan. 1829) schließlich noch folgende Bemerkungen auszuheben und vorläufig hier mitzutheilen.

„Die Untersuchung verschiedener Chinarinden beschäftigte mich bereits seit mehreren Jahren. Für Jeden, der dem Gegenstand Interesse abgewonnen, ist die Leichtigkeit und Genauigkeit des mitgetheilten Verfahrens überraschend, besonders gilt dies für Königs-China.“

„Löst man von der Chininhydratmasse (3 Gran) in Schwefel-Aether ($1\frac{1}{2}$ Drachmen) und schüttet die ätherische Auflösung auf einen Tropfen concentrirter Essigsäure: so krystallisirt die essigsäure Verbindung augenblicklich in höchster Reinheit und Weisse, und unter so besondern Erscheinungen, daß solche einiges Vergnügen ge-

währen. Schwefelsaures Chinin läßt sich auf seine Reinheit ebenfalls in dieser Weise höchst genau prüfen.“

„Mit der Cinchoninhydratmasse (sey sie in Alkohol oder besser in Essigäther aufgelöset) glückt die Krystallisation durch Verdunstung der Flüssigkeit nicht — ein Umstand, der jedoch auf die Bestimmung des Cinchoningehaltes keinen Einfluß hat; soll jedoch auch dieses krystallinisch auftreten: so kocht man die Masse (2 — 4 Gran) mit Kalkhydrat (5 Gran) in Alkohol ($\frac{1}{2}$ Unze) bei sehr gelindem Feuer eine halbe Stunde lang.“

„Manche sonstige Versuche rechtfertigen vielleicht den Zweifel an der Alkalinität des Chinins und Cinchonins, so wie sie nämlich in den Rinden existiren; auch glaube ich gegen die Annahme, als seyen sie entweder theilweis oder ganz an Chinasäure gebunden, bescheidenen Protest einlegen zu können. Interessant ist mir ebenfalls die Entdeckung der Chinin - Metalloxydhydrat - Verbindungen gewesen. In diesen scheint das Metalloxydhydrat die Rolle einer Säure zu übernehmen, wenigstens verhalten sich diese Verbindungen in mancher Beziehung den Chininsalzen analog; also gerade den, von *Unverdorben* entdeckten, Harzmetallverbindungen entgegengesetzt.“

„Ich hoffe mit der Zeit dem bereits vorgearbeiteten Material die nöthige logische Haltung zu geben, um dasselbe öffentlich vorlegen zu dürfen. Beiläufig bemerke ich nur noch, daß ich in den meisten Chinarinden ebenfalls Gallertsäure gefunden habe.“

Dagegen versuchten *Henry* und *Plisson* gerade im Gegentheil neuerdings wieder die Präexistenz der alkalischen Natur der sogenannten Alkaloide oder organischen Alkalien in den Rinden darzuthun. *) Sie berufen sich

*) Vgl. *Journ. de Chim. méd.* 1827. März. S. 256 und oben

dabei aufbekannte interessante Erfahrungen *Robinet's* über Anwendung der Neutralsalze bei der Analyse von Pflanzenstoffen. Wie dieser, haben auch sie durch wechselseitige Zersetzungen oft Verbindungen des Chinins und Cinchonins mit der Säure des dazu angewandten Salzes erhalten. Die Chinaabkochungen, mit welchen sie arbeiteten, waren zuvor weder mit Säuren noch Metalloxyden behandelt, sondern lediglich zum größten Theile mit thierischem Leim entfärbt worden. Der Ausscheidung natürlicher Chinin- und Cinchoninverbindungen aus den Rinden, welche wirkliche krystallisirbare chinasaurer Salze waren, und der gleichfalls in den Rinden, ihrer Meinung nach, vorkommenden Verbindungen der Alkaloide mit den Farbestoffen der China, ist bereits oben gedacht worden.

2. Bericht der Herren *D'Arcet* und *Chevreul* über eine Abhandlung des Herrn *Douné*, welche den Titel führt: über Anwendung des Iodins und Broms als Reagentien auf vegetabilische Alkalien; und Bemerkungen über den Gebrauch der Reagentien im Allgemeinen. *)

Herr *Douné*, Studirender der Arzneikunde, hat der Akademie, in der Meinung, daß es von großem

S. 385 Anm.; vgl. auch *Geiger's* Erfahrungen in dessen Magazin B. VII. S. 44.

*) Die Abhandlung, auf welche sich dieser Bericht bezieht, wurde bereits Jahrb. 1828. III. 118 — 120. mitgetheilt, und zwar, wie ausdrücklich hervorgehoben, nicht als etwas Vollendetes, sondern als Bezeichnung eines Weges, auf welchem vielleicht wünschenswerthe Resultate zu erlangen auf einem noch sehr unbebauten, aber unstreitig äußerst wichtigen Felde, bei fernerer umsichtiger Verfolgung der betretenen Bahn. In dieser Beziehung nun werden nach-

Nutzen seyn werde, im Besitze leichter Hülfsmittel zur Unterscheidung der vegetabilischen Alkaloide von einander zu seyn, eine Abhandlung überreicht, deren Hauptgegenstand ist, zu beweisen, man könne durch Anwendung des Iodins und Broms auf gewisse Weise zu diesem Ziele gelangen. Demzufolge betrachtet er *diese Körper als die wahren Reagentien für die vegetabilischen Alkaloide*, und glaubt: *man könne dieselben fast eben so leicht von einander unterscheiden, als sich die mineralischen Körper durch die bekannten Mittel erkennen lassen.*

Die Akademie hat uns, Herrn D'Arcet und mich, mit Berichterstattung über diese Arbeit beauftragt; wir entledigen uns heute der Pflicht, die uns auferlegt worden, und erbitten uns die Erlaubniß, derselben einige Betrachtungen über die Anwendung der Reagentien überhaupt und insbesondere über deren Anwendung in medicinisch gerichtlichen Fällen vorlegen zu dürfen. Dieser Gegenstand gewährt das zwiefache Interesse, einerseits an die chemische Philosophie, anderseits an die Criminalgesetzgebung sich anzuschließen. Zuvor aber wollen wir das Verfahren des Herrn Douné, sammt den daraus hervorgehenden Resultaten, auseinandersetzen.

Herr Douné läßt das Iodin und eben so das Brom in Dampfgestalt auf die vegetabilischen Alkalien einwirken und zwar in folgender Weise.

Er bringt ein oder zwei Gran von jedem Alkaloid

folgende Bemerkungen zweier so ausgezeichneten (und unter ihnen eines mit der organischen Chemie so sehr vertrauten) Naturforscher wohl von einigem Interesse seyn, und manche beachtungswerthe Winke für denjenigen darbieten, der seine Thätigkeit zur Bereicherung der medicinischen und gerichtlichen Chemie anzuwenden geeignet ist.

d. Red.

auf kleine Kartenblättchen, deren Ränder etwas aufwärtsgebogen sind, legt diese in eine Schüssel zu einem Schälchen, in welchem Iodin oder Brom befindlich, und stürzt auf die Schüssel eine Glasglocke, die er an ihrem Rande mit Sand umgiebt. Nach und nach werden die Alkaloide durch Einwirkung der Iodin- oder Bromdämpfe verschiedenartig gefärbt. Bei einer Temperatur von 15—20° dauert der Versuch eine halbe Stunde bei Anwendung des Iodins, und eine Viertelstunde bei Anwendung des Broms.

Der Verfasser hat seine Versuche vor uns wiederholt, und die Resultate, welche er hierbei erhielt, wurden mit denen verglichen, die er einige Tage vorher bei seinen, in eigner Behausung angestellten, Untersuchungen erhalten hatte. Wir werden diese letzteren durch die Bezeichnung: *Resultate der ersten Versuchreihe*, die anderen durch die Bezeichnung: *Resultate der zweiten Versuchreihe*, von einander unterscheiden; anstatt aber, wie der Verfasser, das Resultat für jedes einzelne Alkali besonders anzugeben, werden wir diejenigen, welche unserem Urtheile gemäß nicht hinlänglich scharfe und mit einiger Sicherheit zu bestimmende Unterschiede von einander darbieten, in Gruppen zusammenstellen.

Reaction des Iodindampfes auf die vegetabilischen Alkalien.

	I.		II.
1te Gruppe	{ Pikrotoxin	{ ungefärbt	{ ungefärbt
2te Gruppe	{ Strychnin	{ schwach citronengelb	{ schwach citronengelb
	{ Cinchonin	{ schwach rothgelb	
3te Gruppe	{ Brucin	{ braungelb, brauner	{ schwach
	{ Morphin	als die 4te Gruppe	rothgelb
	{ Veratrin	{ der 2ten Reihe	
	{ Chinin		
4te Gruppe	{ Emetin	{ braunroth	{ braungelb
	{ Narkotin		
	{ Delphinin		

Folgerungen. In den correspondirenden Gruppen beider Versuchreihen sind die nämlichen Arten der Alkaloide zusammengestellt, und man wird sich nicht täuschen, was die Arten, aus denen jede dieser Gruppen besteht, anlangt, wenn man dieselben der respectiven Intensität der bewirkten Färbung nach zusammenreihet. Da aber die Färbung des Strychnins und Cinchonins in der ersten Reihe identisch ist mit der des Brucins, Morphins, Veratrins und Chinins in der zweiten Reihe: so lassen sich die Gruppen nicht durch eine absolut constante Farbe charakterisiren.

Reaction des Bromdampfes auf die vegetabilischen Alkalien.

		I.	II.
1te Gruppe	{ Pikrotoxin	{ ungefärbt	{ ungefärbt
2te Gruppe	{ Morphin	{ schwach orangegelb	{ schwächer orangegelb
	{ Cinchonin	{ schwach citrongelb	{ schwächer citrongelb
3te Gruppe	{ Strychnin Chinin Narkotin	{ orangengelb	{ schwächer orangengelb
4te Gruppe	{ Veratrin	{ schwach grünlich rothgelb	{ schwächer grünlich rothgelb als in der 1ten Reihe
5te Gruppe	{ Delphinin	{ grünlich röthlich gelb-grau	{ roth gelb-grau
6te Gruppe	{ Emetin	{ gleichfalls, aber grünlicher als das Vorige	{ grünlich braun grau.
7te Gruppe	{ Brucin	{ braunroth	{ ziegelfarbig

Folgerungen. Wenn die Gruppen auch zahlreicher sind, oder mit anderen Worten, wenn die Unterschiede zwischen den verschiedenen Alkalien auch marquirter sind bei Anwendung des Broms als bei Anwendung des Iodins, und wenn in dieser Hinsicht auch im ersteren Falle die Verschiedenheiten specifischer erscheinen, als im letzteren: so muß man doch eingestehen, daß auch

hier die Farben nicht absolut identisch sind in beiden Reihen, und nicht verschieden genug von einander, um für sich allein als specifische Kennzeichen dienen zu können.

Reaction des Chloriodindampfs auf die vegetabilischen Alkalien.

		I.	II.
1te Gruppe	{ Pikrotoxin	{ ungefärbt	{ ungefärbt
	{ Strychnin	{ grünlich gelb gelb, minder grünlich	{ schwach gelb
2te Gruppe	{ Cinchonin		
	{ Chinin	{ gelb, schwach orangen- farbig	
3te Gruppe	{ Veratrin	{ röthlichgelb	{ gelb, schwach rothgelb
	{ Brucin		
	{ Morphin		
4te Gruppe	{ Emetin	{ grünlich rothgelbgrau	{ grünlich rothgelb- grau } 4. Gruppe.
	{ Delphinin		{ grünlich grau } 5. Gruppe.
5te Gruppe	{ Narkotin	{ ziegelroth	{ ziegelgelb } 6. Gruppe.

Folgerungen. Aehnlich wie bei den vorigen, angenommen dafs die Farben des Emetins und Delphinins in der zweiten Reihe zu verschieden ausfielen, als dafs man sich dazu hätte entschliessen können, beide Alkaloide in ein und die nämliche Gruppe zusammenzustellen.

Noch hat der Verfasser versucht, die vegetabilischen Alkalien von einander zu unterscheiden, indem er auf einer Schüssel von weifsem Porcellan oder Steingut einen Tropfen ihrer geistigen Lösungen mit einem Tropfen geistiger Iodinlösung oder Hydroiodinsäure zusammenbringt, den Alkohol dann verdampfen läfst, und nach vierundzwanzig Stunden die Farben der Rückstände beobachtet. Diese Farben wechseln von röthlichgelb bis braungelb. — Als er die geistigen Auflösungen der vegetabilischen Alkalien, mit Brom vermennt, der

nämlichen Gattung von Versuchen unterwarf, fand der Verfasser, daß das Brucin einen Fleck hinterließ, der nach einigen Stunden eine schöne violette Farbe annahm. Unter allen Substanzen, welche der Verfasser auf diese Weise prüfte, war dieß die einzige, welche diese Erscheinung darbot. Wir wollen nun einige Folgerungen aus diesen so eben vorgelegten Thatsachen ableiten.

1. Das Brucin ausgenommen, welches violett wird, wenn man seine geistige Auflösung mit einem Tropfen Brom mengt, und das in dieser Hinsicht sich sehr unterscheidet von allen übrigen vegetabilischen Alkalien, kann man keinen einzigen dieser Körper von den anderen Körpern dieser Gattung unterscheiden, wenn man lediglich eines der von Herrn *Douné* vorgeschriebenen Reagentien anwendet, da die entstehenden Farben zu große Aehnlichkeit unter einander haben; und was diese Unterscheidung noch schwieriger macht, sind die Beobachtungen, welche wir in der Absicht angestellt haben, um zu sehen, was aus jenen Unterschieden werde, wenn man die Einwirkung des Iodindampfes über eine halbe Stunde hinaus andauern lasse. Wir haben gesehen, daß die Alkaloide dann eine braune Farbe annehmen, und daß einige derselben flüssig werden. *)

2. Die Gruppen, die wir aufgestellt haben nach den Farben, welche jedes Alkaloid unter dem Einflusse des Iodins des Broms und Chloriodins, während höchstens halbstündiger Einwirkung, angenommen hatten, lassen sich nicht durch eine constante Farbe charakterisiren; aber sie lassen sich doch bis zu einem gewissen

*) Wir haben diese Erscheinung nicht weiter studirt, in der Hoffnung, daß Herr *Douné* das gründliche Studium derselben fortsetzen werde.

Punct von einander unterscheiden, in Betrachtung, daß diejenigen Alkaloide, welche sich in der einen der Reihe von Versuchen mit jenen zehn Körpern, deren Herr Douné sich dazu bedient hatte, am meisten färben, auch in einer neuen Versuchreihe mit demselben Reagens sich am meisten färben werden. Aber die Farben, welche gewisse Alkaloide in dem einen Fall annahmen, können wohl verschieden ausfallen bei den nämlichen Alkaloiden in einem anderen Falle; und wir wollen noch hinzufügen, daß unsere Gruppen nichts weniger als vollkommen scharf abgeschnitten, oder auf ganz rationelle Weise begründet sind, wenn man auf kein anderes Merkmal als lediglich auf die Farbe Rücksicht nimmt. So färbten sich z. B. das Morphin und Cinchonin, dem Bromdampf ausgesetzt, ersteres orangengelb, letzteres citronengelb. Wir haben beide zu einer Gruppe vereinigt, weil sie im Verhältniß zu den übrigen Alkaloiden nur wenig intensive Farben annahmen; sicherlich aber nähert sich die Farbe des Morphins mehr der des Narkotins, des Strychnins und Chinins, die sämmtlich in die 3te Gruppe gestellt wurden, als der Farbe des Cinchonins, welches wir mit dem Morphin in die zweite Gruppe zusammengestellt haben.

3. Fassen wir die vom Iodin und vom Brom erhaltenen Resultate gemeinschaftlich ins Auge: so kann man allerdings einige Alkaloide von einander unterscheiden, z. B. das Emetin von Narkotin und Delphinin. In der That sieht man, während diese drei Substanzen ins Rothbraune oder Gelbbraune übergehen, oder vielmehr dunkler gefärbt werden vom Iodin als die übrigen gleichzeitig geprüfte Alkaloide, daß das Narkotin bei Einwirkung des Broms nur eine orangengelbe Farbe an-

nimmt, und zwar eine ungleich blässere als die röthlichgelbe des Emetins und Delphinins, wenn diese mit dem nämlichen Reagens geprüft werden. Unglücklicherweise läßt sich so nureine sehr geringe Anzahl von Alkaloiden unterscheiden, weil im Allgemeinen diejenigen, welche mit dem einem Reagens sich am tiefsten färben, es auch mit dem andern thun, und weil diese Farben in allen Fällen die größte Aehnlichkeit unter einander besitzen, wie bereits hervorgehoben worden.

4. Den vorstehenden Thatfachen nach können wir nicht annehmen mit dem Verfasser: *dafs das Brom und das Jodin die wahren Reagentien für die vegetabilischen Alkaloide sind, und dafs sie dazu dienen können, letztere fast eben so leicht von einander zu unterscheiden, wie sich die mineralischen Körper durch die bekannten Mittel erkennen lassen*; und in Bezug auf diese Behauptung glaubten wir in einige Betrachtungen über die Reagentien und deren Anwendung, und über die Folgerungen, welche man aus den Erscheinungen, welche sie darbieten, ableiten dürfe, eingehen zu müssen.

Wenn zwei Körper *a* und *b* durch ihre gegenseitige Einwirkung, zu einer auffallenden, leicht nachweisbaren Erscheinung Veranlassung geben: so sagt man im Allgemeinen, der eine sey ein Reagens für den andern; das will so viel sagen: wenn eine Substanz von unbekannter Natur mit den Körper *a* in Berührung gesetzt, dieselbe Erscheinung hervorbringt, so enthält sie *sehr wahrscheinlich* den Körper *b*. Wir sagen *sehr wahrscheinlich*, weil es wohl möglich ist, da wir nicht alle Körper in der Natur kennen, dafs die nämliche Erscheinung von der man heute weiß, sie werde lediglich nur bewirkt durch gegenseitige Einwirkung von *a* und *b*,

Morgen als Resultat der Wirkung von *a* auf einen Körper *c*, dessen Existenz bisher unbekannt war, sich kund geben könne. Es würde die nämliche Schwierigkeit haben, einen Körper bloß durch *ein* Reagens charakterisiren zu wollen, als durch *eine einzige* physische Eigenschaft, sey diese auch noch so merkwürdig. Die Eigenschaft, sich in purpur-violette Dämpfe aufzulösen, unterschied den reinen Indig (*indigotine*) z. B. von allen anderen Körpern, bevor man das Iodin kennen lernte; wollte man sich nun darauf beschränken, diese Eigenschaft in irgend einer Substanz nachzuweisen, um daraus dann den Schluss zu ziehen, daß sie Indig enthalte: so liefe man Gefahr sich zu täuschen, indem man der Anwesenheit dieses Farbestoffes eine Erscheinung beimäße, die auch von einem Iodginghalte herrühren könnte.

Man muß bei dem Gebrauche der Reagentien zwei Hauptbedingungen unterscheiden:

1. Diejenige, wo man sich dieser Agentien bedient, um eine von allen übrigen Substanzen isolirte Art von Körpern zu erkennen, oder, was auf dasselbe hinausläuft, um diese Art durch eine leicht nachweisbare Eigenschaft zu bestimmen oder zu charakterisiren.

2. Diejenige, wo man sich derselben bedient, um in einer complicirten Substanz, welche man prüft, das Vorhandenseyn einer Art von Körpern zu erkennen, die vorläufig schon durch eine gewisse Erscheinung charakterisirt ist, welche sie mit einem Reagens herorbringt.

Indem wir aber nun die Anwendung der Reagentien unter einer jeden dieser beiden Bedingungen näher prüfen wollen, werden wir zuerst den Fall abhandeln, wo die ihrer Einwirkung unterworfenene Substanz unorgani-

scher Natur, und dann den andern, wosie organischer Natur ist: wir werden mithin von dem Einfachen zum Zusammengesetzten fortschreiten; denn die Anzeigen, welche die Reagentien liefern, sind im letztern Falle viel schwieriger zu deuten als im erstern.

Erste Bedingung. Ueber Anwendung der Reagentien, um isolirte Körperarten zu erkennen.

A. In der Mineralchemie.

Die Anwendung der Reagentien, um eine Körperart unorganischer Natur zu erkennen, beschränkt sich im Allgemeinen darauf, eine Verbindung des Reagens mit dem zu bestimmenden Körper zu bilden, dieser sey übrigens in freiem Zustande vorhanden, oder in irgend einem bestimmten Verbindungszustande; und da die unorganischen Verbindungen, sowohl die binären als ternären, so ziemlich genau bestimmt sind: so ist leicht zu erkennen, ob die so eben erzeugte Verbindung die Haupteigenschaften derjenigen besitze, welche man mit dem Reagens, dessen man sich bedient hatte, hervorzubringen vermeinte.

B. In der organischen Chemie.

Der Werth der Anzeigen, welche man durch die Anwendung der Reagentien behufs der Unterscheidung organischer Grundstoffe erhält, ist nichts weniger als gleich für alle Reagentien und ebenso für alle Grundstoffe. In der That können die durch die Reagentien bewirkten auffallenden Erscheinungen seyn:

1. Das Resultat einer vollständigen Zersetzung, wodurch ein Element bloßgelegt wird, wie dieß z. B. bei Einwirkung des Vitriolöls der Fall, wenn es eine schwarze, von abgeschiedenem Kohlenstoff herrührende Farbe aus der organischen Substanz entwickelt.

2. Das Resultat einer minder vollständigen Zersetzung als im vorhergehenden Fall, einer Zersetzung, welche die Entstehung eines mit ausgezeichneten Eigenschaften begabten Körpers veranlaßt; z. B. das durch Einwirkung der Salpetersäure auf die Harnsäure erzeugte rothe Princip, ferner die in derselben Weise aus Milchzucker und arabischem Gummi entstandene Schleimsäure.

3. Das Resultat der Verbindung des Reagens mit dem Grundstoffe; und in diesem Falle besitzt die Verbindung dann einige mehr oder minder ausgezeichnete, leicht nachweisbare Eigenschaften.

Wir wollen diese drei Gattungen von Resultaten jetzt einmal näher prüfen hinsichtlich ihres Werthes für die specifische Unterscheidung organischer Grundstoffe.

Die Resultate erster Gattung sind unbestimmt und schwankend, denn sie beweisen im Wesentlichen nur eine Sache: die nämlich, daß der der Wirkung des Reagens unterworfenen Grundstoff ein gewisses Element (z. B. Kohlenstoff) enthalte. Da dieser Körper nun in allen oder fast in allen jenen Grundstoffen vorhanden, so kann dessen Ausscheidung nie als etwas Specifisches gelten; aber weil das Vitriolöl nicht aus allen Grundstoffen Kohle abtrennt, so ist die dadurch erhaltene Andeutung doch dann von Nutzen, wenn es sich darum handelt, zwischen zwei Substanzen zu entscheiden, von denen nur die eine geschwärzt wird durch Schwefelsäure.

Die Resultate zweiter Gattung können einen um so höheren Werth erhalten, je complicirter Natur des neugebildeten Körpers ist. Denn je mehr das Gewicht

des Körpers, welcher durch Umänderung irgend eines Grundstoffes entsteht, dem Gewichte des letztern gleich kommt; je hervorstechendere Eigenschaften dieser Körper besitzt: desto weniger Grundstoffe werden fähig seyn denselben hervorzubringen, und um so besser wird das Princip, dem er seinen Ursprung verdankt, durch denselben charakterisirt werden. Indefs können diese Merkmale nie als specifische betrachtet werden, weil sie aus der Zersetzung organischer Stoffe resultiren, von welchen dem grössten Theil eine sehr ähnliche elementare Zusammensetzung zukommt; und weil man daher jederzeit die Vermuthung hegen kann, daß zwei verschiedene Substanzen bei ihrer Umänderung, wie geringfügig diese auch übrigens seyn möge, leicht das nämliche Product liefern werden.

Nicht so verhält es sich mit den Resultaten dritter Gattung. Diese gehören wirklich nur der Art an; denn es ist einleuchtend, daß zwei Verbindungen verschiedener, einander auch noch so ähnlicher Körper doch niemals mit einander verwechselt werden können. Jederzeit werden sie sich durch gewisse Eigenschaften unterscheiden; nur muß man, um eine neue Art aufzustellen, oder eine bereits bekannte zu unterscheiden, unter den Verbindungen, welche sie bildet, diejenige ausfindig machen, welche die hervorstechendsten und am leichtesten nachweisbaren Merkmale darbietet. Wenn man glücklich genug ist, dieses Ziel zu erreichen; wenn überdies jene Verbindung eine solche ist, die sich leicht isoliren läßt von den fremdartigen Stoffen, mit welchen die Körperart, welche man bestimmt, gemischt seyn könnte; und wenn die isolirte Verbindung anderseits wiederum fähig ist, sich in die reine Körperart

zurückführen zu lassen, welche man mit dem angewandten Reagens verbunden hatte: so wird man das befriedigendste Resultat erhalten; und zwar ein solches, welches am meisten sich denen nähert, die man bei Untersuchung mineralischer Substanzen erhält, wenn man mittelst eines Reagens eine wohl bestimmte Körperart aus einer Auflösung fällt, indem sie sich mit dem Reagens verbindet. Da man nun die Eigenschaften dieser Verbindung kennt, oder da man in dem Falle, wo dieselbe zum erstenmale beobachtet werden sollte, mindestens die Natur des angewandten Reagens kennt: so ist es jederzeit leicht, die Bestimmung des damit verbundenen Körpers zu bewerkstelligen. Der Nutzen eines Reagens ist mithin nicht bloß darauf beschränkt, eine gewisse Verbindung zu bilden, sondern auch einen Körper zu isoliren, dessen Natur man dann, nachdem er von seinem Fällungsmittel getrennt worden, leicht genauer erforschen kann.

Vorstehende Betrachtungen beweisen, daß auf Reagentien gestützte Unterscheidungen nicht als wohl begründet zu betrachten sind, in so fern man nicht zugleich dabei die Natur der Resultate der Reagentienwirkung angeben kann; und wenn die Reagentien dabei nicht mit unveränderten Körperarten in Verbindung traten: so muß man erst wissen, ob es nicht Körper gebe, die fähig sind, ähnliche Resultate zu liefern, damit man diese Körper durch weitere Versuche von einander zu unterscheiden in den Stand gesetzt werde.

Zweite Bedingung. Ueber Anwendung der Reagentien, um eine mit mehreren anderen verbundene oder gemengte Körperart zu erkennen.

A. In der Mineralchemie.

Die Anwendung der Reagentien unter der Bedingung, wo man eine Körperart in einer zusammengesetzten Mineralsubstanz aufsucht, deren Natur unbekannt ist, bietet, obwohl sie mehr Behutsamkeit erfordert als unter der ersteren Bedingung, dennoch niemals grofse Schwierigkeiten dar, weil jederzeit die Möglichkeit gegeben ist, mittelst vorausgesandter Versuche es dahin zu bringen, dafs man das Reagens auf eine minder complicirte Materie als die zur Untersuchung vorliegende wirken lassen könne, und dafs es dann in den häufigsten Fällen gelinge, mit dem Reagens eine bestimmte Verbindung zu bilden, welche sich durch den Prüfungsversuch selbst von allen seiner Natur fremdartigen Substanzen isoliren läfst. Weil es indess wohl möglich ist, dafs zwei verschiedene Körper eine gemeinschaftliche Eigenschaft besitzen: so mufs man die isolirte Verbindung ferneren Untersuchungen unterwerfen, um darzuthun, ob sie wirklich diejenige Körperart enthalte, deren Aufsuchung durch das angewandte Reagens beabsichtigt ward. Sucht man z. B. die Gegenwart der Schwefelsäure durch salzsauren Baryt, oder die des Kupfers durch eisenblausaures Kali in Auflösungen nachzuweisen: so ist es leicht durch weitere Versuche auszumitteln, ob der erhaltene Niederschlag im ersteren Falle schwefelsaurer Baryt, oder im zweiten, ob er eisenblausaures Kupfer sey. Denn der schwefelsaure Baryt ist unlöslich in verdünnter Salzsäure, und wenn er eine hinreichende Zeit lang mit Kohle geglühet wird, wandelt er sich gänzlich in

Schwefelbaryum um, welches leicht erkennbar ist; eisenblausaures Kupfer charakterisirt sich durch seine Farbe und durch den Rückstand nach dem Glühen, der aus einem Gemenge von Eisen- und Kupferoxyd besteht, deren Natur gleichfalls leicht darzuthun ist. Wären aber die erhaltenen Niederschläge von einer anderen Säure als der Schwefelsäure, und von einem anderen Metalle als das Kupfer bewirkt worden: so werden uns unsere Kenntnisse von den unlöslichen Barytsalzen und den unlöslichen eisenblausauren Salzen bald auf die Spur bringen, um Säure und Metall, welche durch die angewandten Reagentien gefällt worden, auszumitteln; und wenn diese Niederschläge endlich neue Körper enthalten sollten: so wird es nur wenige geübte Chemiker geben, die sich nicht bald zurecht finden würden.

B. In der organischen Chemie.

Wenn es schon bei Anwendung der Reagentien, um gewisse Körperarten im Zustande ihrer Reinheit zu unterscheiden, nothwendig ist, die Resultate der Wirkung der concurrirenden Körper genau zu kennen, um den Werth jener Unterscheidungen gehörig zu würdigen: so fühlt man leicht, daß man, bei Empfehlung der Anwendung eines gewissen Reagens, um in einer complicirten organischen Materie eine Körperart aufzusuchen, welche durch eine gewisse, mit diesem Reagens bewirkte Erscheinung sich charakterisirt, vor allen Dingen den Grad der Zuverlässigkeit kennen müsse, den diese Prüfung gewährt, in der Voraussetzung, daß sie unserer Erwartung entsprechende Resultate liefere; sonst würde man nicht wissen, welcher Art von Controle man das erhaltene Resultat zu unterwerfen habe, und doch ist diese Controle stets nothwendig, um die Wahrscheinlichkeit

der Anzeige zur Gewissheit zu erheben. Die Veranlassungen zu Irrthümern, oder mindestens zur Unsicherheit, sind bei Untersuchungen dieser Gattung ungleich schwieriger zu vermeiden, als da, wo man mit unorganischen Substanzen arbeitet. In der That muſs, bei Untersuchungen von Körperarten organischen Ursprungs, wenn dazu ein Reagens angewandt wird, von dem man weifs, daſs es auf die Substanz, welche man anzutreffen gedenkt, umändernd einwirke, jederzeit, wie auffallend und ausgezeichnet die dabei beobachteten Erscheinungen auch immerhin seyn mögen, eine weitere Prüfung unternommen werden, um die Anzeigen des Reagens zu controliren; und man darf sich in diesem Falle von dem durch das Reagens veränderten Körper nicht unbedingt Rückschlüsse erlauben auf das, was er ursprünglich war, wie man bei der Analyse von Mineralsubstanzen allerdings wohl ermächtigt ist dieſs zu thun, wenn man dabei einen Körper in einem anderen Zustand erhält, als er sich in der Substanz befand, aus welcher man ihn ausgeschieden hat, z. B. bei Ausscheidung des Kupfers aus einem Kupfersalze vermittelst des Eisens. Dieser Unterschied in den Resultaten beruht darauf, daſs dieselben, in den nämlichen Verhältnissen mit einander vereinten Elemente im Bereiche der Mineralchemie, in den häufigsten Fällen, nach allen ihren Eigenschaften vollkommen identische Verbindungen liefern, oder wo sie wirklich von einander abweichen, bezieht sich dieſs blofs auf ihre Krystallform, und auf Eigenschaften, welche von dem Aggregationszustande derselben zusammengesetzten Atome abhängen; und überdieſs hat man eine so groſse Zahl unorganischer Körperarten, und diese mit solcher Ge-

nauigkeit und Schärfe erforscht, daß man, nach Ausscheidung der einfachen Körper aus jenen Arten, und wenn die respectiven Verhältnismengen derselben bekannt sind, in den meisten Fällen mindestens, mit hinreichender Genauigkeit sich eine Vorstellung machen kann von der Gattung und oft selbst von der Art der Verbindung, welche sie mit einander bildeten. Nicht so verhält es sich mit den Körperarten organischen Ursprungs. Erstlich sind diese meist nur zusammengesetzt aus Sauerstoff, Kohlenstoff und Wasserstoff, oder auch wohl aus diesen drei Elementen und aus Stickstoff, und die Anordnung derselben und in den nämlichen Verhältnismengen mit einander verbundenen Elemente, oder doch in so nahe übereinstimmenden, daß die Unterschiede durch unsere gegenwärtigen analytischen Hilfsmittel nicht bestimmbar sind, übt hier einen so großen Einfluß, daß Körper von sehr ähnlicher elementarer Zusammensetzung aus diesem Kreise dennoch oft sehr verschiedene Wirkungen auf unsere Sinne äußern. Man kann daher, mindestens in den meisten dieser Fälle, von gegebenen Elementen und Verhältnismengen derselben sich auch nicht mit einiger Sicherheit Rückschlüsse erlauben auf die Zusammensetzung einer organischen Körperart; und dann müssen wir noch hinzufügen, daß die Körperarten organischer Natur ungleich weniger bekannt sind als die übrigen, sowohl ihrer Zahl, als ihrer Eigenschaften nach. Man sieht aus diesem allen leicht, daß die Anwendung von Reagentien, welche eine die Anordnung der Atome, oder die elementare Zusammensetzung abändernde Wirkung ausüben, bei organischen Körpern niemals sichere Resultate, sondern lediglich Andeutungen verschaffe. — Noch bleibt

uns die Gattung von Reagentien näher zu prüfen übrig, welche in der Art wirken, daß sie bloß einfache Verbindungen mit den organischen Körpern bilden, ohne deren Zusammensetzung abzuändern. Alles, was sich im Allgemeinen über den Gebrauch dieser Reagentien sagen läßt, ist, dieselben, mindestens in den meisten Fällen, nicht bloß auf die zusammengesetzte Substanz einwirken zu lassen, in welcher man eine gewisse Körperart aufsuchen will, sondern auch auf diejenigen Substanzen, in welche derselbe, durch Behandlung mit Wasser, Alkohol u. s. w. sich auflösen läßt. Der Gebrauch der Reagentien in gerichtlich medicinischen Fällen, um die Natur eines Stoffes zu erkennen, von dem man vermuthet, er werde Rückstand der Verdampfung einer animalischen Flüssigkeit, als Blut, Milch u. s. w. seyn, ist zu eng mit dem Vorstehenden verknüpft, als daß wir davon hier nicht sprechen sollten. Sicherlich muß den Gerichtstribunalen sehr viel daran liegen, daß leichte Mittel aufgesucht werden, (wie man deren unter den Reagentien zu finden hoffen darf) um die Natur eines Fleckens darzuthun, der sich auf irgend einem Gegenstande findet, welchen man der Prüfung der Chemiker anheim stellt, weil die Quantität des Stoffes fast jederzeit zu gering ist, um einer Analyse im eigentlichen Sinne des Wortes unterworfen werden zu können. Wie aber zu diesem Ziele gelangen, ohne sich durch die Mittel selbst irre leiten zu lassen, welche nur zu oft unsicher sind in ihren Resultaten? Dieß wollen wir hier anzudeuten versuchen, indem wir uns jedoch nur auf allgemeine Sätze beschränken werden.

Zuerst muß vor allen Dingen bestimmt werden:

1. Die Natur der Grundstoffe, aus denen die Flüs-

sigkeit oder die Substanz, welche man durch das Reagens prüfen will, besteht; und hierbei muß man sich bemühen, nicht bloß die normale Zusammensetzung dieser Substanz, sondern auch die von der Norm abweichende kennen zu lernen; d. h. man muß zu erforschen suchen, ob jene Substanz nicht auch andere Grundstoffe enthalten könne, als diejenigen, aus denen sie wesentlich besteht, und ob es nicht Fälle gebe, in welchen sie von einem oder dem anderen dieser letzteren entblößt erscheine.

2. Die Wirkung der Reagentien auf jeden einzelnen Grundstoff, aus denen jene Substanz besteht, oder die darin befindlich seyn könnten; und wohl verstanden, es muß diese Wirkung von den oben erörterten Gesichtspuncten aus ins Auge gefaßt werden.

3. Die Wirkung des Reagens auf die Flüssigkeit selbst und auf den Rückstand ihrer Verdampfung, um zu sehen, ob die Erscheinungen, welche man in diesen beiden Fällen wahrnimmt, mit denjenigen conform sey, welche das Reagens mit den einzeln damit in Berührung gesetzten Grundstoffen hervorgebracht hatte.

4. Endlich die Veränderungen, welche die Einwirkung der atmosphärischen Agentien, denen der zu prüfende Stoff eine bestimmte Zeit lang ausgesetzt worden, in der Wirkung des Reagens hervorzubringen fähig ist.

Die Folgerungen, welche man aus den hierdurch gewonnenen Kenntnissen zu ziehen hat, sind ganz einfach.

Hat man die Grundstoffe der zu prüfenden Substanzen ausgemittelt, und den Werth der durch die zu ihrer Erkennung anwendbaren Reagentien gelieferten

Anzeigen erforscht: so wird man sogleich auch wissen, was man zu thun habe, um diese Anzeigen einer genaueren Prüfung und Controle unterwerfen zu können. Kennt man die Grundstoffe, die wesentlich zur Zusammensetzung einer gewissen Substanz gehören, so wird man wissen, daß man alle diese Grundstoffe aufgefunden haben müsse, um das Vorhandenseyn jener Substanz einigermaßen beweisen zu können. Nach diesem Ziele wird man beständig streben müssen. Handelt es sich z. B. darum, ob eine gegebene Substanz Blut sey? — so wird man den Faserstoff, das rothe färbende Princip und das Eisen aufzusuchen haben, und die Nachweisung wird erst dann vollständig seyn, wenn man jeden dieser Stoffe aufgefunden hat; da aber keine andere thierische Flüssigkeit den rothen Farbestoff des Blutes enthält, Eiweiß, Faserstoff und Eisen sich aber in verschiedenen thierischen Substanzen wiederfinden: so wird man eine ganz besondere Aufmerksamkeit darauf richten müssen, daß die Gegenwart des rothen Blut-Farbestoffes nachgewiesen werde, und man wird ihn in dieser Beziehung auch noch vergleichungsweise mit anderen organischen Farbestoffen zu prüfen haben.

Und nun wollen wir einmal den Beweis zu führen versuchen, wie sehr der so eben von uns bezeichnete Gang demjenigen vorzuziehen sey, der in gerade entgegengesetzter Weise zu Werke geht. Man nimmt zum Beispiel ein Reagens und sieht, daß es mit einer Flüssigkeit, welche man von einer andern unterscheiden will, mehr oder weniger ausgezeichnete Erscheinungen hervorbringt, die es mit der anderen nicht erzeugt. Kennt man nun die Wirkung des Reagens auf jeden der einzelnen Grundstoffe jener Flüssigkeiten nicht,

so weiß man auch nicht auf welchen dieser Grundstoffe das beobachtete Phänomen zu beziehen sey, und zwei Gründe der Unsicherheit dieses Verfahrens bieten sich dar:

1. Indem man nicht weiß, ob die Erscheinung von einer Mischungsumänderung oder von einer Verbindung herrühre, so läßt sich auch der Werth der Anzeige, welche das Reagens liefert nicht gehörig würdigen.

2. Wenn man nicht weiß, welches der Grundstoff sey, der die beobachtete Erscheinung bewirkt, so kann man auch keine vollständige Gewißheit darüber erlangen, ob dieser Grundstoff zu den wesentlichen Bestandtheilen der Flüssigkeit gehöre, welche man charakterisiren will, und ob er überdies auch wirklich niemals in den anderen Flüssigkeiten vorkomme, welche mit der ersten verglichen wurden; deßhalb ist die Anzeige, welche das Reagens liefert, in höherm Grade unbestimmt. In der That ist es indess dadurch möglich derselben einige Genauigkeit zu verschaffen, daß man an einer großen Anzahl Proben beider Flüssigkeiten von nach Alter, Geschlecht u. s. w. verschiedenen Individuen nachweist, daß die eine Flüssigkeit constant dasselbe Phänomen, die andere es aber nie darbiete.

Wir waren der Meinung vorstehende Betrachtungen seyen unerläßlich, um die von auforganische Substanzen angewandten Reagentien gelieferten Anzeigen nach ihrem wahren Werthe würdigen zu lehren. Wir hoffen, daß sie diejenigen jungen Aerzte, welche sich dem Studium der Chemie in der Absicht widmen, um zur Vervollkommenung der gerichtlichen Medicin beizutragen, veranlassen werden, die Kenntniß der Grundmischung derjenigen Stoffe, welche sie durch leichte Hülfsmittel

von einander unterscheiden wollen, zuvor tiefer zu begründen, ehe sie Resultate publiciren, welche gerade dadurch, weil sie leicht nachweisbar sind, denjenigen misleiten könnten, der denselben etwa eine Genauigkeit zu trauen wollte, die sie erst durch eine tiefer gehende, auf obige Betrachtungen begründete Prüfung erreichen könnten. Es scheint uns, als würde eine Abhandlung der Reagentien, in der jedes dieser analytischen Hilfsmittel; sowohl in Bezug auf die Substanzen, welche dadurch kenntlich gemacht werden sollen, als auch mit Berücksichtigung derjenigen Substanzen, welche die Anzeigen des Reagens maskiren oder compliciren können, genau untersucht würde, und worin man endlich, gehörig ins Einzelne gehend, die Controle anzugeben hätte, der jede dieser Anzeigen zu unterwerfen wäre, ein sehr nützliches Buch seyn.

Schluss des Berichtes.

Als Endresultat erhellt, daß man, um mit Grunde behaupten zu können, die zur Erkennung organischer Körperarten angewandten Reagentien seyen im Stande dazu zu dienen, die eine von der andern beinahe ebenso leicht wie die unorganischen Körperarten zu unterscheiden, zuvor sich davon überzeugt haben müsse, daß die durch die Reagentien mit ersteren bewirkten Erscheinungen wirklich hervorgehen aus der Verbindung beider concurrirenden Körper: dieses aber hat der Verfasser nicht gethan. Alles, was er in dieser Hinsicht beibringt, beschränkt sich nur darauf, daß er die Vermuthung ausspricht: es trete eine chemische Wirkung zwischen den vegetabilischen Alkalien und den damit in Berührung gesetzten Reagentien ein; und überdiß beziehen sich seine Beobachtungen nicht auf vollendete Erscheinungen,

da die Resultate der Versuche wandelbar sind nach Verlängerung der Dauer der Versuche. Dieser Umstand vermehrt noch den Mangel an Genauigkeit, der ohnehin schon aus der Unbekanntschaft mit der Natur der Wirkung dieser Körper entspringt.

Wie dem aber auch sey, und wenn gleich Herr Douné das Ziel, welches er sich vorgesteckt, nicht erreicht hat: so ist doch seine Arbeit nicht ohne Verdienst, und mehrere seiner Beobachtungen sind interessant; seine Versuche sind mit Sorgfalt angestellt und mit aller möglichen Treue beschrieben. Zieht man übrigens anderseits die Neuheit des Gegenstandes in Erwägung, und die Schwierigkeiten, welche zu überwinden, um ihn vollständig abhandeln zu können; erwägt man ferner, daß diese Arbeit das Debüt des Verfassers auf der experimentalen Laufbahn sey: so glauben wir, die Akademie wird mit uns sich dahin entscheiden, es sey dem Herrn Douné Dank zu wissen für seine Bestrebungen, und er sey einzuladen, die Wirkung des Broms und Iodins auf die vegetabilischen Alkalien genauer zu erforschen, und die Resultate dieser Wirkung mit denen zu vergleichen, welche von den nämlichen Reagentien nicht bloß auf die Grundstoffe ausgeübt werden, die jene organischen Alkalien in den Pflanzen zu begleiten pflegen, sondern auch auf diejenigen, aus denen die thierischen Flüssigkeiten bestehen, oder noch allgemeiner, auf alle Flüssigkeiten, in welchen man durch Criminalprocesse Veranlassung erhalten könnte die Gegenwart eines organischen Giftes aufzusuchen. Und zwar glauben wir um so mehr auf diesen letzteren Punkt bestehen zu müssen, als der Herr Verfasser am Schlusse seiner Denkschrift eine Arbeit ankündigt, wel-

che die Unterscheidung mehrerer animalischen Stoffe durch Iodin und Hydroiodinsäure zu ihrem Gegenstande haben wird. *)

Vermischte chemische Erfahrungen über Platina, Gährungsschemie u. s. w.

Ein Schreiben an die Herren *Kastner* und
Schweigger,

von

J. W. D ö b e r e i n e r. **)

Sie und viele andere meiner Freunde haben allerdings Ursache, sich über mein langes Stillschweigen zu beklagen und mich für träg oder ganz unthätig geworden zu halten. Das letztere ist beinahe der Fall seit der Zeit, wo Wissenschaft und Leben einen fast unersetzlichen Verlust erlitten haben durch den Tod des vortrefflichsten Fürsten, dem ich 18 Jahre lang anzuhören das Glück hatte. Mögen daher Sie und meine anderen Freunde mich entschuldigen, wenn ich, um Ihnen das günstigste gewünschte Lebenszeichen von mir zu geben, statt einer oder mehrerer Abhandlungen, nur einige ganz kleine Notizen für Ihre wissenschaftlichen Zeitschriften mittheile.

I. Die Fortsetzung meiner Versuche über die chemische Dynamik des Platins wurde unterbrochen, oder vielmehr unmöglich gemacht dadurch, daß eine von dem verewigten Großherzoge dazu bestimmte

*) Entlehnt aus den *Ann. de Chim. et de Phys.* T. XXXVIII. (Mai 1828.) S. 82—102. d. Red.

**) Bei so interessanten Mittheilungen eines ausgezeichneten Naturforschers wird es keiner Bevorwortung bedürfen, wenn sie, der Absicht des Hrn. Verf. gemäß, gleichzeitig in zwei physikalischen Zeitschriften erscheinen. d. Red.

Quantität von 3 Pfund russischer Platina verloren gegangen ist. Ein solcher Verlust ist für den Chemiker schmerzhaft, besonders für denjenigen, welcher ein solches Naturproduct nicht wie der Physiker als eine träge Masse betrachtet, oder wie der Philosoph bloß beschaut und bewundert, sondern die geheimen Kräfte desselben zu erforschen strebt, um es zu neuem Gebrauch anzuwenden und für das praktische Leben nützlich zu machen. Doch zu meiner größten Freude höre ich, daß Ihre Kaiserlich-Königliche Hoheit die Aller- verehrteste regierende Frau Großherzogin, Höchst- welche sich für unsere Wissenschaft aufs Huldvollste interessirt und meine chemische Thätigkeit bereits auf mehrfache Weise gnädigst unterstützt hat, mir diesen Verlust ersetzen wollen. Dann, Freunde, will ich wieder thätig und lebendig werden, und meine Entdeckung, welche *Berzelius* die brillianteste ihrer Zeit genannt hat, so weit verfolgen, als es nur immer meine Kräfte erlauben mögen. Zuvörderst werde ich nach- sehen, von welcher Natur die Stoffe sind, die das schwammige Platin so begierig aus der Luft anzieht und die dasselbe in seiner Zündkraft schwächen; und dann soll eine große Reihe anderweiter Versuche in Beziehung auf die dynamische Thätigkeit dieses Metalls eingeleitet — und, wenn der Himmel mir Leben und Gesundheit verleiht, ausgeführt werden. Entdecke ich etwas Neues, so verdanke man jene Entdeckung allein dieser Allverehrten und gefeierten Fürstin.

Die noch nicht zur öffentlichen Kunde gebrachten Resultate einiger meiner frühern Versuche mit Platin will ich hier in gedrängter Kürze mittheilen.

a. Wenn Chlorplatin in etwa 300 Theilen Wasser gelöst, die Lösung mit Hydrochlorsäure angesäuert und dann mit Zink in Berührung gesetzt wird: so erfolgt nach und nach ein pulveriger Niederschlag, den die Chemiker immer für reines Platin gehalten, welcher aber wohl etwas anders als dieses seyn muß; denn in trockenem Zustand erhitzt er sich, wenn er mit Alkohol befeuchtet und der Luft ausgesetzt wird, wobei Wärme entwickelt und die Farbe des Niederschlags heller wird; und endlich entglüht er, besonders nach seiner Behandlung mit Salpetersäure, unter Geprassel, wenn man ihn unter dem Zutritte der Luft einem Strome von Wasserstoffgas aussetzt.

b. Wenn man Chlorplatin zu wiederholten Malen mit absolutem Alkohol in gelinder Wärme behandelt, so resultirt endlich eine braune Masse, welche sich in höherer Temperatur leicht verkohlt, in vielem Weingeist aufgelöst aber eine Flüssigkeit giebt, die sich ganz vorzüglich eignet, um Glas spiegelglänzend mit Platin zu überziehen. Man taucht das Glas in jene Flüssigkeit, dreht es nach verschiedenen Richtungen so, daß diese sich gleichförmig verbreite, und erhitzt es dann in der Flamme der Spirituslampe bis zum Glühen. Der dadurch hervorgebrachte Platinüberzug ist spiegelglänzend und adhärirt so fest, daß er sich nicht abreiben läßt. Bringt man aber das platinirte Glas in salzsaures Wasser und setzt es gleichzeitig mit Zink in Berührung: so löst sich fast augenblicklich alles adhärirende Platin in Form metallischer Schaumblättchen, und zwar in Folge des durch die erregte Contactelektricität entwickelten Wasserstoffgases. Diese Platinblättchen sind noch durchsichtiger als die Goldblättchen, und saugen, wie diese, aufgetropfelten

Alkohol capillarisch ein — eine Eigenschaft, welche ich stets in meinen Vorlesungen benütze, um die Porosität und die durch dieselbe bedingte Durchsichtigkeit der Goldblättchen zu beweisen. Das mit Platin überzogene Glas eignet sich zur Darstellung der von *Nobili* zuerst beobachteten elektrochemischen Farbenfiguren weit besser als Platinblech. *Berzelius*, welcher solches verplattintes Glas bei mir sah, glaubt, daß man dasselbe auch zur Verschönerung der durch *Wheatstone's* Kaleidophon erzeugten Klangfiguren werde benützen zu können.

c. Die von mir beobachtete und von andern bezweifelte Zersetzung des Kohlenoxydgases durch trockenes oxydirtes Schwefelplatin (welches man erhält, wenn das auf nassem Wege dargestellte Schwefelplatin an der Luft getrocknet und einige Wochen lang dem Einflusse derselben ausgesetzt wird) bestätigte sich in allen meinen spätern Versuchen, und ich fand, daß 12 — 15 Gran dieses Präparates hinreichen, um einen Kubikzoll Kohlenoxydgas zu decarbonisiren, wobei genau ein halber Kubikzoll Kohlensäuregas übrig bleibt, was beweist, daß das Kohlenoxydgas aus gleichen Raumtheilen Kohlendampf und Kohlensäuregas zusammengesetzt ist. Das Kohlengas wird wahrscheinlich von der trockenen Schwefelsäure des oxydirten Schwefelplatins aufgenommen und diese dadurch in eine Art Unterschwefelsäure (Kohlenchwefelsäure) verwandelt. Das halb und ganz gekohlte Wasserstoffgas verhalten sich anders, sie werden nämlich von dem oxydirten Schwefelplatin in großer Menge absorbirt und von demselben, ohne Mitwirkung von atmosphärischer Luft, in Essigsäure verwandelt.

d. Das durch Behandlung des Chlor-Platin-Kaliums mit Aetzkali gebildete Platinsuboxydul verhält sich gegen Wasserstoffgas anders, als das nach *Edmund Davy's* Methode bereitete: es absorbiert nämlich von diesem Gase nicht so viel wie letzteres, und bleibt nach der Einwirkung desselben schwarz, wogegen dieses grau und vollständig reducirt wird. Uebrigens hat es die Eigenschaft mit dem *Davy's*chen Präparate gemein, daß es den Alkohol bestimmt, Sauerstoffgas anzuziehen und sich in Essigsäure zu verwandeln. Man kann sich von dieser seiner Thätigkeit überzeugen, wenn man es schwach mit Kölnischem Wasser befeuchtet und einige Zeit mit der Luft in Berührung läßt. Dieses Wasser wird dadurch sehr bald in ein höchst angenehmes säures Parfüm verwandelt.

Das Platinsuboxydul, dasselbe sey nach *Edmund Davy's* oder meiner Methode dargestellt, ist ein vortreffliches Mittel, den Alkohol, welcher in der atmosphärischen Luft oder in einer wässerigen Flüssigkeit aufgelöst ist, zu entdecken, und sogar quantitativ zu bestimmen. Man bringe, um sich hiervon zu überzeugen in ein mit trockener Luft gefülltes Glas von etwa 3 oder 4 Kubikzoll Capacität einen einzigen Tropfen Alkohol und senke darauf in das Glas ein, an einem Platindrath befestigtes, flaches Schälchen, worauf einige Gran Platinsuboxydul liegen. (Taf. V. Fig. 20.) In einigen Minuten wird man wahrnehmen, daß die ganze innere Oberfläche des Glases feucht wird, und die daran niedergeschlagne Feuchtigkeit sich zu kleinen Tropfen ansammelt, welche abfließen und Lackmuspapier augenblicklich röthen. Unter Mitwirkung des Lichtes gelingt dieser Versuch besonders gut, weil dasselbe das Platinsuboxydul seiner

Schwärze wegen so sehr erwärmt, daß es die Essigsäure im Augenblick ihrer Entstehung abstößt. Zur quantitativen Bestimmung des Alkohols in einer wässerigen Flüssigkeit, z. B. in Wein, Bier und dergleichen, dient ein besonderer Apparat, welcher mit einer mit Sauerstoffgas gefüllten graduirten Glasglocke in Verbindung steht und einige Aehnlichkeit mit meinem Wasserbildungsapparate hat. In demselben werden kleine Mengen jener Flüssigkeiten in wenigen Stunden in Essig verwandelt, und aus der Volumenmenge des dabei verzehrten Sauerstoffgases berechne ich dann die Quantität des vorhanden gewesen Alkohols (100 Gewichtstheile des letztern, in absolutem Zustande, nehmen 69,5 Gewichtstheile Sauerstoffgas auf, um in Essigsäure verwandelt zu werden). Die nähere Beschreibung dieses meines *Acctogenators* bei einer anderen Gelegenheit.

Es ist merkwürdig, daß die ausgezeichneten französischen Chemiker *Thénard* und *Dulong*, bei der Wiederholung meiner Versuche über die Zündkraft des Platins, gar keine Rücksicht auf die derselben so analoge Wirkung des Platinsuboxyduls und auf das ganz eigenthümliche dynamische Verhalten desselben gegen Alkohol genommen haben. *Berzelius* allein berichtete über diesen Gegenstand, und sprach von demselben mit der *freundlichsten* wissenschaftlichen Theilnahme.

c. Meine Platinfeuerzeuge werden immer beliebter. Gegen 20000 derselben sind bereits, theils in Deutschland, theils in England im Gebrauche. Wohlhabend wäre ich jetzt, wenn ich mit meiner Entdeckung nach England gegangen wäre, und mir dort auf die technische Benützung derselben hätte ein Patent geben lassen. Aber ich liebe die Wissenschaft mehr als

das Geld, und das Bewußtseyn, daß ich damit vielen mechanischen Künstlern nützlich gewesen, macht mich glücklich. Der praktische Nutzen meiner Feuerzeuge steht fest. Entsprechen die im Norden verfertigten nicht ihrer Function, so liegt die Schuld am Künstler, oder an der fehlerhaften Zubereitung der Platinschwämmchen. Sind diese gut, so entzündensie stets das Wasserstoffgas, besonders wenn man dasselbe stofsweise aufströmen läßt. Ich habe diesem Tachypyreon eine neue Einrichtung gegeben, so daß es portabel ist, d. h. auf Reisen mitgenommen werden kann. Der in meinen Beiträgen zur physikalischen Chemie unter dem Namen Hydro-Pyromotor beschriebene und abgebildete Apparat stellt diese neue Einrichtung dar. Die Duflämpchen, welche von mehreren Mechanikern nach meiner Anleitung verfertigt und den Platinfeuerzeugen beigegeben werden, sind mit Platin glänzend überzogene Glaskugeln, welche die Stelle des spiralförmigen Drathes von Platin in der Glühlampe vertreten.

II. Meine Vorträge über Gährungschemie, welche ich im vergangenen Sommer gehalten, gaben mir Gelegenheit, viele neue Versuche über den Proceß der Gährung anzustellen. Ich fand, daß dieser Proceß noch unter einem Drucke von 20 Atmosphären von Statten geht, und habe Ursache zu glauben, daß dieser Druck bis zur tropfbaren Verdichtung der Kohlensäure gesteigert werden könne, ohne die Gährung zu unterdrücken. Ich warte auf die verbesserte Einrichtung meines hierzu gebrauchten Instrumentes — eines Zymosympiezometers — um diese Vermuthung zu prüfen. Es ist dieß ein Versuch, bei welchem man sich vorsichtig benehmen

mufs, wenn man bei einer so leicht möglichen Explosion nicht verstümmelt oder getödet werden will.

Meine frühere Beobachtung, dafs geringe Mengen von Oxalsäure, Ameisensäure und Essigsäure im Stande sind, das Ferment zu tödten, bestätigte sich mir abermals auf eine auffallende Art bei der künstlichen Darstellung des Champagners. Ich versetzte nämlich eine Zuckerauflösung in lebhafte Gährung und fügte zu derselben in der mittlern Periode des Processes, eine ihrem Volum gleiche Menge einer gewissen Art natürlichen Traubenweines; die Gährung wurde dadurch zu meinem grofsen Erstaunen unterbrochen, und sie konnte weder durch Wärme noch durch Zusatz von Ferment wieder erregt werden. Ich untersuchte den Wein und fand, dafs derselbe eine geringe Menge Essigsäure enthielt. Als ich hierauf einen anderen Wein, welcher frei von Essigsäure war, mit einer gährenden Zuckerauflösung vermischte, erfolgte kein Stillstand der Gährung, und es war also Essigsäure die Ursache jener auffallenden Erscheinung. Eine gährende Zuckerauflösung könnte demnach als Reagens auf Essigsäure in den Weinen benützt werden.

Eine andere merkwürdige Erscheinung gewahrte ich, als ich eine Zuckerauflösung durch Fliederblumen (*flores sambuci*) in Gährung versetzen wollte. Diese Blumen waren frisch, und nur aus Versehen meines Dieners, der sie gepflückt hatte, 2 Tage lang auf einander gehäuft liegen geblieben. Wie ich mir dieselben reichen liefs, fand ich sie welk und im Innern warm, aber sonst weder in Form, noch in Farbe, oder Geruch verändert. Ich liefs sie zerschneiden und brachte sie dann mit der Zuckerauflösung in Berührung. Die flüssige Masse ver-

hielt sich mehrere Tage lang ruhig, aber am 5. Tage bemerkte ich, daß der mit Luft erfüllte Raum der Glaskugel, worin dieselbe enthalten war, das durchgehende Licht dunkelgelb färbte, die Geruchsorgane entdeckten als Ursache dieser Erscheinung, das Daseyn von salpeteriger Säure. Das Auftreten dieser Säure, oder vielmehr des Salpetergases, dauerte mehrere Wochen lang fort, und am Ende des Processes fanden sich in der Flüssigkeit bloß Zucker und eine nicht kleine Menge Salpetersäure, aber keine Spur von Alkohol.

Ich habe im Laufe meiner zymotechnischen Untersuchungen ein einfaches Mittel entdeckt, die hiesigen Weine in wenigen Tagen so zu verbessern, daß sie den französischen leichten Weinen ähnlich werden, und bereits Gelegenheit genommen, es im Großen anzuwenden. Ich würde es nennen, wenn ich nicht befürchten müßte, daß man es benutzen möchte, um fremde Weine nachzukünsteln.

Auch mein vor vielen Jahren angestellter, erst in *Gilbert's Annalen* und dann im ersten Hefte meiner Beiträge zur physikalischen Chemie beschriebener Versuch, über die Gährung erregende Wirkung des Kohlensäuregases auf süße Obst- und Beerenfrüchte, wurde bei jenen Vorträgen wiederholt, und dabei so wohl für mich, wie für meine Zuhörer, die Ueberzeugung gewonnen, daß die frischen, noch ganz unverletzten Früchte, welche in ihrem Saft außer Zucker auch Ferment enthalten, selbst in *absolut reinem* Kohlensäuregas in Gährung gerathen. Einige Chemiker haben die Wahrheit dieses Resultates bezweifelt, aber gewiß nicht in der Absicht um meine Arbeit verdächtig zu machen, sondern wohl nur darum, weil Gay-Lussac einige Jahre früher das

Sauerstoffgas als die erste materielle Bedingung der Mostgährung erkannt hatte. Aus meinem Versuche folgt, wenn man logisch richtig schließt, daß in *Gay-Lussac's* Experimente das Sauerstoffgas nicht primitiv, sondern secundär, d. h. Kohlensäure bildend, und nur als Kohlensäure gewirkt haben könne. Es würde eine bloße, und für *Gay-Lussac* beleidigende Höflichkeit seyn, wenn man nach einer solchen Erfahrung den Schluß, den dieser so ausgezeichnete Physiker aus dem Resultate seiner Versuche gezogen hat, jetzt noch ohne Weiteres anerkennen, oder ihn gegen jeden Zweifel in Schutz nehmen und vertheidigen wollte; und ich stehe daher nicht an, die Ueberzeugung auszusprechen, daß es nicht Sauerstoffgas, sondern nur Kohlensäuregas seyn kann, was den Gährungsproceß jener Früchte bedingt oder einleitet. Wie aber dasselbe wirkt, kann bei unserer noch so mangelhaften Kenntniß von der Natur des Ferments nicht angegeben werden. Mir genügt vor der Hand die Erfahrung, denn diese erlaubt manche interessante Betrachtung über die analoge Wirkung jener zwei Gasarten auf Thiere und Pflanzen anzustellen und den Geist zu beschäftigen.

Ich habe noch nicht versucht, ob auch Bierwürze durch Kohlensäuregas in Gährung versetzt werde. — Bei meinen zymologischen Vorlesungen machte ich meine Zuhörer auf die bis jetzt noch nicht allgemein benützte Anwendung eines Gerstenmalzsyrops zur Darstellung von verschiedenen Arten von Bieren zu häuslichem Gebrauch aufmerksam. Ich habe zuerst die Bereitung eines solchen Syrops hierzu in meiner kleinen Schrift: Zur Gährungschemie, in Vorschlag gebracht. Dieser Syrup könnte, um ihn möglichst haltbar zu ma-

chen, mit etwas Hopfen gewürzt und bis zur Extractconsistenz eingedickt, in den Handel gebracht werden. Beim Abdampfen des flüssigen Malzextracts zu Malzsy-
rup wird alles Amylum (welches nach im erstern ent-
halten ist und das daraus hervorgehende Bier so sehr zur
Säuerung disponirt) durch die Reaction des Klebers in
Malzzucker verwandelt, und so ein Product erzielt, wel-
ches, in Wasser aufgelöst und mit Ferment in Gährung
gesetzt, ein mehr wein- als bierartiges Getränk liefert.

Ueber die Darstellung künstlicher Weine habe ich
gleichfalls viele Versuche angestellt. Doch dieß ist ein
Gegenstand, worüber nur unser *Nathusius* sprechen
darf. Dieser in jeder Hinsicht so ausgezeichnete und
so vielseitig thätige Mann hat es in der Bereitung solcher
Weine am weitesten gebracht; denn die Proben von
seinen zymochemischen Fabricaten, welche derselbe
mir behufs meiner Vorlesungen über Gährungschemie
gütigst mitgetheilt hat, lassen in der That nichts mehr
zu wünschen übrig.

III. Das Wasser der Ronneburger Heilquellen ist
auch ein Gegenstand meiner Untersuchungen gewesen.
Ich fand darinnen, außer verschiedenen Bicarbonaten,
ein bei der Eduction durch Alkohol mit Chloriden und
Bergtheer gepaartes Kalksalz, welches sich — was ich
jedoch kaum auszusprechen wage — wie *holzessigsau-
rer Kalk* verhält. Es erscheint nämlich in trockenem Zu-
stande strohgelb von Farbe, verkohlt in hoher Tem-
peratur unter Entwicklung von Dämpfen, welche wie
die des gerösteten Holzes riechen, löset sich in Wasser
und Alkohol auf, trübt und fällt das basisch essigsaure
Blei und das salpetersaure Silber gelblich weiß, und
giebt bei Behandlung mit Oxalsäure in der Wärme einen

Dampf aus, welcher den Geruch des sauergedämpften Fleisches besitzt. Der durch das Bleisalz gebildete Niederschlag giebt bei der Zersetzung mit Hydrothionsäure und bei nachherigem Verdampfen der Flüssigkeit eine dem von *Berzelius* entdeckten brandigen Extractivstoff ähnliche Substanz, und die mit diesem neuen Brunnensalze vermischte Silberauflösung wird schwarz, wenn sie mit demselben erhitzt wird — lauter Eigenschaften, die dem holzessigsäuren Kalke zukommen. Aber woher soll dieser in jenem Wasser seinen Ursprung haben? Sollte vielleicht bei der Bildung der Braunkohle, welche in der Nachbarschaft von Ronneburg häufig vorkommt, brenzliche Essigsäure entstanden seyn, und sich mit dem Kalk des Bodens verbunden haben. Ich werde im nächsten Sommer Gelegenheit nehmen diesen Gegenstand weiter zu untersuchen, und über das Resultat dieser Untersuchung Bericht erstatten. — *Vogel* hat, *) wie Sie wissen, meine bereits vor 15 Jahren ausgesprochenen Ansichten und Erfahrungen über die Entstehung der kalten Schwefelwasser durch eine Reihe von Versuchen bestätigt, und somit diejenigen, welche an der Richtigkeit meiner Erfahrungen zweifelten, belehrt, daß ich mich nicht geirrt hatte. Für jene Versuche und diese Belehrung empfangen der Münchener Chemiker die Versicherung meines Dankes und meiner Freude.

IV. Herr Dr. *Körner* und ich sind jetzt gemeinschaftlich beschäftigt, um die verschiedenen Arten von Glas in der höchsten Vollkommenheit darzustellen. Wir haben bereits durch Versuche im Großen die Ueberzeu-

*) Vgl. dessen in *Kastner's Archiv* B. XV. S. 306 — 313 mitgetheilte, der Versammlung der Naturforscher zu Berlin (am 20. Septbr. 1828.) vorgelegte Abhandlung.

gung gewonnen, daß diese Vollkommenheit nur erreicht wird, wenn man die Materialien, d. h. die Bestandtheile des Glases, in stöchiometrischen Verhältnissen zusammentreten läßt. Da jedes Glas immer ein Doppelsilicat, d. h. eine Verbindung von Kieselerde mit 2 verschiedenen basischen Oxyden ist und die verschiedenen Verhältnisse der letztern es sind, welche eine Verschiedenheit der optischen Eigenschaften des Glases bedingen; so lassen wir die verschiedenen einfachen Silicate von stöchiometrischer Constitution in verschiedenen *bestimmten* Verhältnissen zusammentreten, und untersuchen dann, welche Mischungsverhältnisse das beste Resultat gewähren. Wir nehmen dabei ferner Rücksicht auf den Umstand, daß die verschiedenen basischen Oxyde verschiedene Verhältnisse von Kieselsäure fordern um gesättigt zu werden und leicht schmelzbare Verbindungen zu bilden, und beachten sorgfältig die Umstände, welche eine gleichförmige, wechselseitige Durchdringung der differenten Silicate und die vollkommenste Homogenität des Productes bedingen. Bei dem Natron - Kalkglase geben wir dem Natron 6 und dem Kalk 2 Antheile (Atome) Kieselsäure d. h. $Na + 6 Si$ und $Ca + 2 Si$; und in demselben Verhältnisse lassen wir diese Säure in die Mischung des sogenannten Flintglases eingehen, d. h. wir geben oder berechnen für das Kali dieses Glases 6, und für das Bleioxyd desselben 2 Antheile Kieselsäure. — Die Erfahrung hat bereits gelehrt, daß bei diesen Verhältnissen die am leichtesten schmelzbaren und vortrefflichsten Producte hervorgehen.

Herr Dr. Körner, welcher sich seit vielen Jahren mit Bereitung des Flintglases beschäftigt und für diesen Gegenstand Geld, Zeit und Gesundheit aufopfert,

hat nun auch Kronglas, und zwar in dem Verhältnisse von $(Ca + 2 Si)$ zu $2 (Na + 6 Si)$ dargestellt, das seinen Eigenschaften nach als solches nichts zu wünschen übrig läßt. Und das Flintglas, welches dieser ausgezeichnete Mann jetzt in dem Verhältnisse von $(K + 6 Si)$ zu $2 (Pb + 2 Si)$ darstellt, soll, nach dem Urtheile der Physiker, noch Vorzüge vor dem *Fraunhofer'schen* besitzen.

Die nächsten Versuche, die wir, Herr Dr. *Körner* und ich, unter begünstigender Mitwirkung höchster und hoher Herrschaften bald auszuführen gedenken, haben zum Zweck, zu erforschen, wie sich *Strontianerde*, *Baryterde*, *Wismuthoxyd* u. s. w. im Glasbildungsproceß verhalten, und ob die daraus hervorgehenden Producte irgend einen besondern technischen oder wissenschaftlichen Werth haben.

V. Ich bin begierig zu erfahren, ob die englischen Chemiker Gelegenheit nehmen werden, die Natur Niederschlages, welcher auf der negativen Fläche des galvanischen Beschlages der Schiffe, die den Ocean befahren, sich bildet, näher zu untersuchen. Es läßt sich nämlich erwarten, daß, wenn das Meerwasser außer den erforschten Bestandtheilen desselben, noch andere Substanzen von elektropositiver Natur z. B. eigentliche Metalle, als Oxyde oder Chloride enthält, diese sich an jener Fläche ansammeln werden. Und wäre das Chlor unter den Salzbildern nicht der verbreitetste und mächtigste: so könnte ein bloß mit Kupfer beschlagenes, oder positivelektrisches Schiff gebraucht werden, um aus dem Meerwasser so viel Iodin und Brom zu reduciren, als alle Chemiker nöthig hätten. Die Idee von einer auf dem Ocean schwimmenden elektrischen

Kette, *) bestimmt zur Befriedigung der Wißbegierde und einiger Bedürfnisse des Chemikers, hätte dann etwas Großartiges und Gewaltiges, was die ganze Welt anstaunen und bewundern müßte. **)

Zur Krystallographie.

Ueber die Krystallisation des Wassers,

vom

Prof. M a r x in Braunschweig.

Mit Abbildungen (Taf. V. Fig. 1 — 16.)

Wenn die Kenntniß der regelmässigen Form der Naturkörper überhaupt wünschenswerth ist, so ist sie zuerst vom Wasser zu erwarten, das uns allerwärts umgiebt, das zum Bestehen sowohl unseres Lebens als der meisten chemischen Verbindungen nothwendig ist, und von welchem erst der durchsichtige Quarz und dann alle Krystallgebilde ihren Namen geborgt haben. Auch war man in der That seit frühen Zeiten auf die Formen aufmerksam, welche das Wasser im erstarrten Zustande, als Schnee und Eis, darbietet; man betrachtete sie mit Wohlgefallen, entwarf Zeichnungen davon, und suchte sie von verschiedenen Gesichtspunkten aus zu erklären. Demohngeachtet ist das, was wir darüber wissen, noch weit von der Sicherheit und geometrischen Strenge entfernt, deren sich so viele Krystallformen jetzt erfreuen; und die Unbestimmtheit, welche auch in den wesentlichsten Punkten obwaltet, ist ein hinreichender Beweis, daß in der neuesten Zeit sich Keiner ernsthaft damit beschäftigt hat. Unter der früheren ist wohl *Theophrastus*

*) Vgl. B. XI. S. 490 und B. XXI. S. 116.

**) Eine andere kurze Notiz des geachteten Herrn Verf. über künstliche Diamantenbildung findet man am Schlusse dieses Hefes.

Paracelsus der erste Schriftsteller, der die Schneesterne erwähnt, und zugleich auf eine wunderliche, doch sinnige, Weise die sechsseitigen Berylle und Citrine, durch eine Art von Gerinnung derselben, abzuleiten sucht. *) Hierauf haben *Kepler*, *Bartholin*, *Swedenborg* und *Mairan* mit Sorgfalt und Nachdenken denselben Gegenstand behandelt, und späterhin *Muschenbroeck*, **) *Wilke* ***) und *Scoresby* †) schöne, doch keinesweges befriedigende, Abbildungen von Schnee- und Eis-Figuren geliefert. Trotz der fast allgemein zugegebenen Annahme von der sechsgliedrigen Form derselben, äußert der so sehr vorsichtige und besonnene *Mohs* ††) doch sein Bedenken dagegen, und erinnert bei den Schneesternen an die ganz ähnliche regelmässige Zusammensetzung des prismatischen kohlsauren Bleis. Durch viele und mit möglichster Umsicht angestellte Beobachtungen habe mich indessen überzeugt, daß das Krystallsystem des Wassers wirklich rhomboëdrisch ist, und daß alle vorkommenden Gestaltungen desselben sich leicht daher ableiten lassen. Schon sein *optisches* Verhalten muß als ein vollwichtiger Beweis gelten. In allen Arten, unter den verschiedensten Umständen gebildeten Eises habe ich *eine* Axe der doppelten Strahlenbrechung gefunden, und das System der farbigen Ringe mit dem schwarzen Kreutze †††) läßt sich in klaren, 3—4 Linien dicken Scheiben, besonders wenn man sie zwischen zwei dünnen Glasplatten anfrieren läßt, in dem Polarisations-

*) Vgl. meine Geschichte der Krystallkunde S. 34. und über die vier folgenden Männer ebend. S. 37, 44, 67 und 82.

**) *Introd. ad Phil. nat.* II. Tab. 61.

***) Abhandl. der Schwed. Akad. 1761.

†) Tagebuch einer Reise u. s. w.; übers. von *Kries* 1825. S. 260.

††) *Grundriss der Mineralogie* II. 27.

†††) *Jahrb.* 1827. I. 2. S. 170.

Apparate *) mit Leichtigkeit beobachten. Gewöhnlich sind die Scheiben, die sich an der Oberfläche von Gefäßen bilden, dazu tauglich, und es ist bemerkenswerth, daß die Krystallisations - Axe hier meist mit der Längen - Axe der Gefäße zusammenfällt. Ich hoffte nun auch die doppelte Strahlenbrechung im Eise zu beobachten; aber so groß und durchsichtig auch die hierzu angewandten, nach den mannigfaltigsten Richtungen zubereiteten, und mit Glas geebneten Stücke waren: es wollte mir nicht gelingen. Theils mag die Ablenkung des ungewöhnlichen Strahls sehr gering seyn, theils ist schon die des gewöhnlichen sehr unbedeutend, um etwa ein Zehntel geringer als die des reinen Wassers. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man etwas Wasser in einem hohlen, aus Glasplatten zusammengefügtten Prisma gefrieren läßt, dann Wasser darauf gießt, und die Ablenkung einer entfernten Zielinie durch Eis, Wasser und Luft mit einander vergleicht. **) Nach einer genaueren Angabe von Brewster ***) ist die Brechungszahl des Eises $m = 1,307$ und nach Kraft †) $= 1,318$. Theoretisch läßt sich

*) A. a. O. 131.

**) Da beim Festwerden des Wassers das Prisma leicht Schaden nimmt, (mir ist dabei eine starke Spiegelscheibe zersprengt worden) so kann man auch ein Prisma aus klarem Eise zuschneiden, abglätten, und dünne, vorher etwas erwärmte, Glasplatten darauf anfrieren lassen und hernach befestigen. Die mächtige seitliche Ausdehnung des Eises scheint mir mit davon abzuhängen, daß bei rhomboëdrischen Krystallen in der Kälte die Queraxen sich verlängern, während in der Wärme die Hauptaxe sich vergrößert. (Poggendorff's Ann. 1824. 5. S. 126.)

***) Gilbert's Ann. 1815. 5. S. 64.

†) Abh. der Petersb. Akad. III. 466. vergl. Arnim in Gilbert's Ann. 1800. 1. S. 69.

diese Zahl aus der Voraussetzung ermitteln, daß bei einem und demselben Körper die absolute Brechkraft V der Dichtigkeit proportional ist. Nehmen wir nun für Wasser $V = 0,785$ ($= m'^2 - 1$, wobei $m' = 1,336$ *) für das spec. Gewicht des gleichförmig dichten Eises $d = 0,94$; **) so ist $1 : d = V : v$; also $v = 0,738 = m^2 - 1$, und $m = 1,318$. Dieses Resultat stimmt nur zufällig mit dem von Kraft überein.

Bei der Betrachtung der Krystallform fangen wir mit der des Schnees an, als welche am häufigsten und leichtesten zu beobachten ist. Ihr Grundtypus ist die regelmäßige sechsseitige Tafel Fig. 1. (Taf. V.) Diese fällt zuweilen ganz rein und vollständig gebildet aus der Luft, theils verwandelt sich der Schnee bei längerem Liegen und stärkerem Frost in dieselbe. Der breitere Theil a trägt oft noch in der Mitte einen dickeren Aufsatz b , und am Rande einen dünnen Saum c . Fehlt an den Seiten des Sechsecks krystallisirbare Materie, so erscheint Fig. 2. a , die auch zuweilen den dünnen Saum b mit sich führt. Bei noch größerem Mangel an den Seiten entsteht Fig. 3 und aus dieser endlich die fast lineare Fig. 4. Setzt sich die Bildung Fig. 2 an jedem Strahl von Fig. 3 fort, so erscheint Fig. 5, die, wenn ihre einzelnen Theile dieselbe Abnahme wie Fig. 1 erleiden, zu Fig. 6 wird, an der meist nur die Hälften der Linien wie in Fig. 7 a . und noch häufiger in Fig. 7 b . vorkommen, an denen wieder jeder einzelne Strahl schmal oder breiter, einfach oder zusammengesetzt erscheint. Selten geschieht es, daß die ganzen Sechsecke sich

*) Vergl. dieses Jahrb. 1828. I. S. 402.

**) Vgl. das neue Gehler'sche physik. Wörterb. III. 113.

rechtwinkelig nach einer Diagonale durchschneiden, wie in Fig. 8, noch seltener nach allen drei Diagonalen; aber häufig ist dieses der Fall mit denen aus ihnen entspringenden linienförmigen Figuren, wie z. B. Fig. 9, woraus denn die mannigfaltigsten körperlichen Sterne, deren Radien wieder gezackt und gefedert sind, hervorgehen.

Ueberhaupt ist die Art und Zahl der Umwandlungen und Ineinanderfügungen, je nach Beschaffenheit der Luft, des Windes, der Dünste, der Temperatur und vielleicht noch anderer Umstände, überaus veränderlich und schwerlich je zu erschöpfen. Einmal beobachtete ich ein Schneegestöber, wo fast alle Flocken die Gestalt von Fig. 10 hatten, zwei Sechsecke die durch ein Mittelsäulchen verbunden, das Gerippe einer sechsseitigen Säule darstellen. Zwölfstrahlige Sterne schienen mir immer nur durch das Uebereinanderfallen zweier sechsstraligen zu entstehen.

Aus ähnlichen Elementen sind die blumenartigen Umrisse und Verzweigungen der gefrorenen Fensterscheiben zusammengesetzt, obgleich sie durch die Bedingungen modificirt werden, unter welchen die wässerigen Dünste eines Zimmers an den von Außen her stark erkälten Glasscheiben sich krystallinisch anlegen. Die Folge der hierbei eintretenden Vorgänge ist neulich sorgfältig und umständlich von *Horner* *) beschrieben, jedoch die Entwicklung der Figuren selbst damit nicht gegeben worden. Der Grundtypus der Bildung ist auch hier das Sechseck, aber schon mehr körperlich, als niedriges sechsseitiges Prisma Fig. 11, das in endlosen Verbindungen und Lagen den Bestandtheil so verschieden-

*) Physik. Wörterb. III. 107.

artiger und seltsamer Figuren ausmacht. Es möge Fig. 12. ein Stück einer überfrorenen Fensterscheibe vorstellen, in dem die am meisten vorkommenden Figuren enthalten sind, nämlich ein feines, wie aus in einander gedrängten Maschen gestricktes Netz, *a*; eine Ansammlung über einander geschobener Häufchen, *b*; ein wie aus Fibern und Fasern zusammengesetztes, nach allen Seiten hinaus und herein wachsendes Blumen- und Staudenwerk, *c*; und geradausgehende oder vielfach gekrümmte, wie Zweige von Tannenbäumchen oder Federn gestaltete, Lanzen- und Spiels-förmige Gebilde *d*. Zur Untersuchung und Entzifferung dieser Figuren reicht in seltenen und günstigsten Fällen das bloße Auge hin; zu einer genügenden Einsicht jedoch ist die Anwendung einer guten Loupe oder eines zusammengesetzten Mikroskops unerläßlich. Dadurch erhellet nun, daß das Netzwerk *a* aus lauter regelmässigen, der Haupt-Fläche *a* in Fig. 11 nach aneinanderliegenden Sechsecken bestehe, welche in den Häufchen *b* nur dichter aufeinander gelagert sind. Dieses wird besonders bei anfangendem Aufthauen deutlich. Die Vegetation *c* hingegen besteht aus denselben Sechsecken, die aber nach den Seitenflächen *b* in Fig. 11 zusammenstoßen und so *Vierecke* bilden, die in unzähliger Menge streifig und linienartig über einander gereiht, rechts und links sich hervordrängen. Die symmetrisch zugespitzten Gezweige *d* endlich, die theils als einzelne Sterne und Schöfslinge, theils als gehäufte Büschel vorkommen, haben denselben Ursprung wie die Schneefiguren 6 und 7, nur daß ihre besonderen Strahlen aus Sechsecken bestehen, die wie in Fig. 14 in abnehmender Gröfse übereinander liegen, oder sich

trichterförmig in einander schieben und wieder zu verbundenen Strahlen, Fig. 15. zusammentreten. Von der Seite angesehen, oder in andern Richtungen liegend, erscheinen sie wohl auch als Anhäufungen von Vierecken Fig. 13. Alle diese Formen sind in den meisten Fällen in einander gewoben oder auf einander geschichtet, und die jedesmal an Masse und Menge vorherrschenden geben dem Bilde sein charakteristisches Ansehen. Hierzu trägt Vieles auch bei der diesen Winterfiguren eigenthümliche Lichtschimmer, eine Art von Damast-Glanz, der aus einer besonderen Vertheilung von Helligkeit und Schatten entspringt, und theils darin seinen Grund hat, daß die krystallinischen Schichten, durch welche das Licht dringt, stellenweise dicker und dünner, dichter und lockerer sind, theils darin, daß die durchscheinenden Sechsecke dem andringenden Lichte bald die Hauptflächen, bald die Seitenflächen, bald die Kanten darbieten.

Wenden wir uns nun von diesen zarten, skelettartigen, oder nur durch das bewaffnete Auge unterscheidbaren Verkörperungen flüchtiger Dunstbläschen zu selbstständigen in Erstarrung befangenen Wassermassen, in der Hoffnung, hier vollständig ausgebildete Krystalle von beträchtlichem Umfang und größerem Wechsel der Flächen anzutreffen, so finden wir uns in dieser Erwartung sehr getäuscht. Da die Bildung des Eises nicht durch Entziehung eines flüssigen Menstruums, sondern der Wärme, und zwar mit ziemlicher Raschheit und Gleichförmigkeit geschieht, so verbreitet sich die Spannung seiner Axenrichtungen durch den ganzen Raum, den es einnimmt; die von den Wänden des Gefäßes hereinfahrenden Strahlen vereinigen sich zu mannigfa-

chen; den oben beschriebenen ähnlichen Figuren, und gestehen bald zu einem gleichartigen Ganzen. Die Oberfläche ist meist eben und glatt, was von dem Bestreben des Wassers, in flachen Sechsecken anzuschließen, herzurühren scheint (und es erheben sich deshalb nicht leicht eckige Gestalten über seinen Spiegel.) Wie bei vielen Metallen und beim Schwefel durch Ausgießen eines Theils der innern flüssigen Masse eine regelmäßige Drusenbildung der noch übrigen zu erlangen sey, ist bekannt; bei dem Eise möchte dieser Kunstgriff schwer anzuwenden seyn, und eher muß man hier auf den Zufall rechnen, der solche natürliche Bildungen veranlaßt, die jedoch nicht immer geübte Beobachter finden. So sah *Héricart de Thury* in der Eisgrotte zu Fondeurle im südlichen Frankreich *) neben Tropfsteinsäulen von Kalk auch „Eis - Stalaktiten, deren Höhlungen ganz mit schönen, vollkommen krystallisirten Nadeln überzogen waren. Es waren theils dreiseitige, theils sechseitige Prismen, wovon einige an ihren Endflächen gestreift, andere an der Basis mit Facetten versehen waren.“ Auch *Scoresby* spricht von Polyedern auf den Eisfeldern im Meere, die jedoch keine Data zu einer krystallographischen Bestimmung darbieten, und meine eigenen Bemühungen, solche Gehilde, besonders hohle Eiszapfen zu erlangen, sind bisher immer vergeblich gewesen. Aber neuerlich will *Clarke* wirkliche Eis - Rhomboëder unter einer hölzernen Brücke, bei einer nicht sehr niedrigen Temperatur wahrgenommen, ihre Winkel gemessen und zu 60° und 120° befunden haben. **).

Ich bin indessen sehr geneigt zu

*) Vgl. *Gilbert's Ann.* 1815. 4. S. 309.

**) Vgl. meine Geschichte der Krystallkunde S. 271.

glauben, daß dieses sogenannte Rhomboëder nichts anders ist, als das gewöhnliche sechsseitige Prisma Fig. 11, an dem aber, wie ich es auch schon beobachtet, die Fläche b mit der ihr parallelen b' gänzlich verdrängt worden, so daß daraus die vierseitige Säule Fig. 16 entstand, an der der Kantenwinkel x , der wahrscheinlich an dem hervorstehenden Eck O allein gemessen ward, 120° oder an z 60° beträgt, während der Winkel y ein rechter ist. *)

Ueber Sonnenflecken, mit Beziehung auf *S. Th. v. Soemmerring's* Beobachtungen,

von
J. S. C. Schwegger.

In dieser Zeitschrift, und besonders im vorliegenden, dem ehrwürdigen Jubeldoctor Herrn Geheimenrathe Ritter *v. Soemmerring* geweihten Jahrgange derselben, hätte schon früher die Rede seyn sollen von den Sonnenbeobachtungen dieses ausgezeichneten Naturforschers, der von jeher seinen Blick über den Kreis seiner Wissenschaft, der Anatomie, hinaus auch zu anderen Theilen der Naturforschung wandte, und ihn nun in einem glücklichen höheren Alter mit wirklich seltener Kraft

*) Es ist noch zu erinnern an Hrn. Prof. *Hessel's* in Marburg Notiz in *Kastner's Archiv* (B. X. S. 249 — 304): *Einiges über Eiskrystalle und über die Natur des Fensterzeises*. Auch stehen mit der Frage über Krystallformen des Eises in naher Beziehung die interessanten Beobachtungen von *Delcros's* über merkwürdige Hagelformen. Herr Oberberg-rath und Prof. Dr. *Nöggerath* theilte dieselben in diesem Jahrbuche (B. VIII. S. 90 — 99) mit, bei Gelegenheit seiner Beschreibung eines merkwürdigen Hagelfalles in Bonn.
Schw. - Sdl.

des physischen wie des geistigen Auges zu der Sonne hinauf richtet.

Es war auf einen beobachtenden Astronomen die Hoffnung gestellt, einen Auszug, oder eigentlich etwas mehr als einen bloßen Auszug, zu erhalten aus der interessanten Schrift, welche die *Senckenbergische naturforschende Gesellschaft* zu Frankfurt am Mayn, jenem berühmten Gelehrten an seinem Doctorjubiläum darbrachte und deren Hauptinhalt ist: *Ludovici Thilo dissertatio de Solis maculis ab ipso Soemmerringio, Viro summo, observatis*. Jedoch hinsichtlich auf jenen erwarteten Auszug kamen Zufälligkeiten störend in den Weg, so daß von Monat zu Monat sich die Arbeit verspätete.

Jetzt da das letzte Heft dieses Jahrbuches von 1828 gedruckt werden soll, ist wenigstens ein kurzer Auszug aus obiger Abhandlung zu veranstalten, woran einige sich gleichsam von selbst darbietende Bemerkungen angereicht werden mögen.

Unser, durch scharfen glücklichen Blick und strenge Gewissenhaftigkeit bei Beobachtungen, ausgezeichnete Anatom, dem auch die Lehre vom menschlichen Auge so vieles verdankt, hatte schon früher einmal vor etwa 30 Jahren Veranlassung, auf Sonnenflecken seine Aufmerksamkeit zu richten, wozu ihm in der letzten Zeit zwei vortreffliche *Fraunhofer'sche* Instrumente bequeme Gelegenheit darboten, von denen das eine, das gewöhnlich angewandt wurde und sein Eigenthum ist, 84fache Vergrößerung gewährte, während er bei dem andern auch sehr häufig gebrauchten 216 und 324fache Vergrößerung anzuwenden pflegte. Durch andere Zweige der beschreibenden Naturforschung an höchste Genauigkeit in der Abbildung gewöhnt, vermifste er diese bei

den meisten Zeichnungen der Sonnenflecken, und veranstaltete daher in Verbindung mit seinem, als Arzt in Frankfurt lebenden, auch als Naturforscher rühmlich bekannten Herrn Sohne Dr. *W. Soemmerring*, dem die Optik ein, zum genauen Nachzeichnen der im Mikroskop oder Fernrohr erscheinenden Gegenstände, vortrefflich geeignetes einfaches Instrument verdankt; mit diesem in Verbindung veranstaltete er eine Zeichnung merkwürdiger im Jahr 1825 und 1826 beobachteter Sonnenflecken, welche auf einer Steindrucktafel erschien, bestimmt anfänglich bloß zur Vertheilung an Freunde. Eine zweite Tafel (beide sind nun jener Denkschrift angehängt) stellt zwei vom 5. bis zum 30. October 1826 beobachtete Sonnenflecken in ihren mannigfaltigen Erscheinungen durch 27 Abbildungen dar. „Mögen die Geometer“, äußerte jener heitere Naturforscher öfters gegen Freunde, „die Zeiten, Orte, Räume messen; ich, der ich als Anatom täglich Form und Gestalt der Körper zu beschauen habe, will vorzugsweise auf Gestalt der Sonnenflecken achten. Was ein in dieser Art zu sehen minder geübtes Aug unbeachtet liefs, entdeckt vielleicht das meinige.“

Eines der Resultate dieser genaueren Beschauung war nun, daß bei den Gruppen der Sonnenflecken meist ein größerer Sonnenfleck voranschreitet, seltener nachfolgt. Diesen gewöhnlich voranschreitenden größeren Sonnenflecken pflegte *v. Soemmerring* den *Antesignanus* zu nennen, und freute sich späterhin in *Schumacher's* astronomischen Nachrichten 1827. N. 115. oder B. 5. S. 319. dieselbe Beobachtung auch von *Capocci* *) mitgetheilt zu finden.

*) „Man sieht“, sagt *Capocci*, „die großen Flecken gewöhn-

Eine andere merkwürdige Thatsache stellt sich dem Auge dar bei dem Anblicke der vom Herrn Professor Thilo herrührenden interessanten Zusammenstellung der Beobachtungen v. Soemmerring's vom 1. Jun. 1826 bis zum 31. May 1827 in einer Tafel, und ist auch ganz besonders von dem Herrn Verfasser hervorgehoben worden. Bekanntlich zeigen sich nämlich die Sonnenflecken blofs in der Nähe des Sonnenäquators; *Scheiner* und *Hevel* sahen sie lediglich bis zum 27° nördlicher und südlicher Abweichung; v. Soemmerring sah sie, wenigstens in der eben bezeichneten Periode vom 1. Jun. 1826 bis 31. May 1827, bloß bis zum 30° ; *Capocci*, der sich gleichfalls eines *Fraunhofer*'schen Fernrohrs bediente und gewöhnlich 300fache Vergrößerung anwandte, nimmt 40° als die äußerste Grenze an, mit dem Zusatze jedoch, daß er im April 1826 einen kleinen Sonnenfleck unter 49° südlicher Abweichung beobachtet habe, welches Phänomen ihm aber das einzige seiner Art zu seyn scheine. — Aber ganz nah am Aequator nehmen wieder die Sonnenflecken ab. *Scheiner* sah dieselben erst auf der Grenze des 3. Grades nördlicher und südlicher Breite; und *Capocci* drückt sich darüber so aus: „auf den ersten Blick wird man den großen Unterschied gewahr, welcher zwischen der Anzahl und der Gröfse der Flecken auf der nördlichen und südlichen Sonnenhemisphäre Statt findet. Auf der nördlichen Seite des Sonnenäquators sind sie von $0 - 10^{\circ}$ der Abweichung selten und klein; auf der südlichen Halbkugel dagegen sind sie häufig, ab-

lich von vielen kleinern und blassern begleitet, wobei (fügt er in einer Note bei) es merkwürdig ist, daß der große Hauptfleck gewöhnlich am Ende der ganzen Gruppe und zwar meist am vorausgehenden Ende befindlich ist.“

sonderlich in der Zone von $3 - 8^{\circ}$ südlicher Abweichung, woselbst von Zeit zu Zeit Flecken von außerordentlicher Gröfse erschienen sind.“ Diefs stimmt ganz auch mit v. Soemmerring's Beobachtung, der blos an der Grenze des $10.^{\circ}$ nördlicher Abweichung Sonnenflecken wahrnahm, abgesehn von nur einmal in der Nähe des Aequators wahrgenommen schwachen Spuren, die kaum den Aequator berührten. Auf der südlichen Seite des Aequators sah er mehrere Flecken selbst ganz nah an demselben; doch vorzüglich erst etwa vom dritten Grad an begann die Zone zahlreicher und starker Flecken, die in den ersten sechs Monaten des Jahres 1827 besonders zahlreich zwischen dem 4. und 25. Grade sich zeigten.

Aus diesen Beobachtungen geht entschieden hervor, dafs die Sonnenflecken unmöglich als aus der glühenden Masse auftauchende ungeschmolzene Stücke, oder als Schlacken, betrachtet werden können, welche Ansicht auch neuerdings wieder zur Sprache kam. Denn warum sollten dergleichen Massen, durch den Umschwung vorzüglich in der Nähe des Aequators emporgetrieben, nicht auch in diesem selbst, sondern nur in bestimmten Zonen neben demselben zum Vorscheine kommen?

Zu ganz anderen, weniger der mechanischen Physik verwandten, Betrachtungen fühlen wir durch diese neuesten, wie schon durch einige ältere, z. B. von *Herschel* herrührende, Sonnenbeobachtungen uns hingezogen. Und hierüber soll nun einiges gesprochen werden, obwohl lediglich in der Absicht, die Theilnahme auszudrücken an diesen interessanten Forschungen; eine Theilnahme, die bei physikalischen Dingen blos dadurch

ausgesprochen werden kann, daß man sie in vielfachen Beziehungen zum Gegenstande des Nachdenkens macht.

Daß der Mensch, wenn er an Betrachtung des Himmels sich wagt, aller geistigen Organe bedürfe und um so fähiger erscheine dazu, je mehr sich überhaupt der Kreis naturwissenschaftlicher Erkenntniß erweitert, solches wird man wohl einräumen. Unzureichend für so erhabene Betrachtungen werden ohnehin stets alle Kenntnisse bleiben, welche wir auf einem so kleinen Punkte im Sonnensysteme, wie unsere Erde ist, zusammen zu bringen vermögen. Geflissentlich also in der Astronomie die Forschungen des letzten Jahrhunderts ausschließen und nur stehn bleiben zu wollen auf dem Standpunkte, wo die Naturwissenschaft zu *Newton's* Zeiten stand; und, da dieser Standpunkt vorzugsweise der mechanische war, jeder andern als mechanischen Betrachtung in der physischen Astronomie gleichsam Hohn sprechen zu wollen; dieß kann allein denen beifallen, für welche überhaupt die ganze Naturwissenschaft lediglich in so fern Interesse hat, als sie Veranlassung darbietet zu Rechenexempeln. Allerdings am leichtesten lassen sich diese anschließen an mechanische Betrachtungen, denen auch in dieser Beziehung, wie sich von selbst versteht, alle Ehre gebührt, so ferne dadurch nur nicht jede andere Rücksicht verbannt werden soll auf neue Fortschritte der Naturlehre, welche gerade in den nicht mechanischen Theilen der Wissenschaft uns zur Kenntniß der wichtigsten und in ihrer Wirksamkeit gewiß nicht auf diese Erde allein beschränkten Naturkräfte hingeführt haben.

Und eben diese Fortschritte der Naturwissenschaft, im nicht mechanischen Felde, haben uns neuerdings über

die Natur der Sonne eine factische Aufklärung gegeben. Denn wenn *Newton* sie als einen glühenden Körper betrachtete, so zeigten die Lichtpolarisations-Versuche, welche *Arago* anstellte, durch eine entscheidende Thatsache, das Gegentheil. Es war davon schon in diesem Jahrbuche 1825. I. 197. die Rede. Indefs schließt die Beobachtung *Arago's* brennende Gasarten nicht aus, und in diesem Sinn also könnte die Sonne noch immer als ein Feuermeer gedacht werden. Nur daß, während aus der Erde an wenigen Orten (jedoch hinreichend zur Befriedigung unserer Vulkanisten, welche den Erdball im Innern glühend sich denken) Feuer hervorbricht, und zwar nicht bloß vulkanisches, sondern auch ruhig brennendes Wasserstoffgas, *) solches im Sinne jener Theorie, an überaus vielen Stellen der Sonne, vorzüglich aber an den Polen (mit abwechselnden Intermissionen **) in einigen dem Aequator näher gelegenen Zonen) der Fall seyn müßte.

Jedoch es ist einleuchtend, daß, welche ponderablen Stoffe wir uns als brennend auf der Sonne denken mögen, jede Art von ponderabler Flüssigkeit durch den gewaltigen Sonnenumschwung gegen den Aequator hingetrieben werden müßte. Stillschweigend nimmt daher eine solche Erklärungsweise, es mag vom Verbrennen,

*) Vergl. z. B. vorliegendes Jahrb. 1824. oder B. X. 111—113.

**) Abgesehn von dieser willkürlichen Annahme, welche aber den Sonnenflecken zu Gefallen unentbehrlich wäre, möchte allerdings eine solche Theorie höchst einfach genannt werden, in demselben Sinne nämlich, wie neulich in mehreren Journalen, bei Gelegenheit von *Davy's* sinnreichen Forschungen über Entstehung der Vulkane, hervorgehoben wurde, er gestehe selbst zu, daß es noch einfacher sey, sich überhaupt einen innern Erdbrand zu denken, der hervorbricht wo er einen bequemen Ausgang findet.

oder vom Glühen flüssiger, oder luftförmiger ponderabler Stoffe die Rede seyn, nothgedrungen an, daß die Sonne, gleich der Erde, eine an den Polen eingedrückte und an dem Aequator ausgebauchte Gestalt habe. Gerade aber das Gegentheil findet Statt, indem die Axe der Sonne ohngefähr $\frac{1}{200}$ länger ist als der Aequatorial-Durchmesser, wie theils unmittelbare Messungen, theils aus Beobachtungen anderer Art abgeleitete Berechnungen lehren. *) Und diese den Umschwungsgesetzen entgegengesetzte Erscheinung ist einleuchtend auf mechani-

*) S. die vortreffliche Abhandlung v. *Lindenau's* über diesen Gegenstand in *Zach's* monatlicher Correspondenz 1809. B. 19. S. 529—544 und 1810. B. 21. S. 469—486 worin diese Thatsache durch eine überaus große Anzahl von Beobachtungen vollkommen bestätigt ist, während durch die Bemerkung B. 22. S. 197 jeder, auch blos von einer Seite denkbare, Einwurf beseitigt wird. *Anerkannt* bleibt von Seiten der praktischen Astronomie kein Einwurf übrig. Aber die *theoretische* Astronomie liefs sich dennoch in dem „*Versuch einer Darstellung der Fortschritte der Sternkunde*“ (B. 23. S. 134) nachdem die zahlreichen *Greenwicher* Messungen, nebst denen von *Herschel* und *Piazzi*, erwähnt worden waren, die *alle dasselbe aussagen*, im Gegensatz aller dieser noch dazu auf verschiedenen Wegen angestellten Messungen und Berechnungen also vernehmen: „Wenn auch diese Resultate sich gegenseitig zu bestätigen scheinen, so ist doch eine solche Gestalt des Sonnenkörpers allen bekannten Naturgesetzen zu sehr entgegen, als daß wir nicht *irgend eine Täuschung* als den Grund jener Erscheinungen annehmen möchten.“ Diese Täuschung müßte jedoch bei allen beobachtenden Astronomen ganz auf dieselbe Art stattgefunden haben und *unabänderlich fortwährend* stattfinden, wie auch a. a. O. B. 22. S. 197 schon hervorgehoben. — In der That so muthvoll pflegt in anderen Theilen der Naturwissenschaft die Theorie nicht der Erfahrung entgegenzutreten. Und dennoch, die praktische Astronomie scheint über diese edle Dreistigkeit der Theorie (nach den neueren Lehrbüchern zu urtheilen) den Sieg davon zu tragen, indem jene, allen praktischen Astronomen sich darstellende, anomale Thatsache von den Theoretikern überall (wenn auch mit einiger Zurückhaltung) angeführt wird.

schem Wege ganz unerklärbar. Jede Theorie der Sonnenflecken sollte aber zugleich diese verwandte Erscheinung mit berücksichtigen. Denn beide Phänomene — die Verdünnung der Lichtmasse gegen den Aequator hin; wodurch ihm benachbart allein Sonnenflecken möglich werden, und die Anhäufung der Lichtmasse gegen die Pole hin (wo man nie Sonnenflecken wahrnahm) welche Anhäufung als ziemlich gleichbedeutend betrachtet werden kann mit der gröfseren Länge der Sonnenaxe in Vergleichung zu dem Aequatorial - Durchmesser — diese beiden Phänomene, sage ich, sind offenbar von so verwandter Natur, dafs man fast als ein und dasselbe sie zu betrachten geneigt werden könnte.

Wenn nun „*erklären*“ in den Erfahrungs - Wissenschaften nichts anders bezeichnen kann, als verwandte Erscheinungen zusammenstellen, die gegenseitig Licht auf einander werfen: so sind wir natürlich darauf angewiesen, Erscheinungen, welche wir am Himmel sehen, mit denen zu vergleichen auf Erden. Es ist daher im Allgemeinen nichts einzuwenden, wenn *Newton* im 3ten Buche seiner *philosophia naturalis* unter die Principien zu philosophiren auch den Satz hinstellt: „gleichartige Naturwirkungen sind so viel als möglich von denselben Ursachen abzuleiten, wie z. B. das Licht im Küchenfeuer und das in der Sonne;“ — nur diels ist zu erinnern, dafs der Sprung von der Sonne zum Küchenfeuer ein wenig zu grofs sey. Naturgemäfses wird es seyn, Phänomene, welche am ganzen Erdball oder an andern Weltkörpern vorkommen, mit denen der Sonne und also namentlich das Planetenlicht mit dem Sonnenlichte zu vergleichen. Denn hier erst mögen wir glauben, dafs von gleichartigen Erscheinungen die Rede sey.

Es sey mir daher erlaubt an eine früher von mir geschriebene Abhandlung über das Gesetz des Abstandes der Planeten und Trabanten zu erinnern. *) Die Betrachtung in jener Abhandlung beruht auf der nachgewiesenen Thatsache, daß die drei ersten Jupiterstrabanten (hinsichtlich auf ihren Abstand und davon abhängiger merkwürdiger relative Bewegung) nicht, wie *La Place* sich ausdrückt, ein „*système à part*“ bilden, sondern dasselbe Abstandsgesetz auch bei den Saturnsbegleitern sich nachweisen lasse, ja auf ein überhaupt den Abständen der Trabanten und mit gesetzmäßiger Modification auch den Abständen der Planeten zu Grunde liegendes Gesetz führe. Bei Verfolgung dieser Betrachtungen über die Gesetze der Planeten und Trabanten-Reihen ergab sich der (auch aus andern rein physikalischen Gründen wahrscheinliche) Satz, daß die entfernteren Trabanten (wenigstens jedesmal der letzte in der Reihe) in Planetennatur und eben so die entfernteren Planeten in Sonnennatur übergehen, um so weiter nämlich entfernt von der Sonne je weniger sie derselben bedürfen, wodurch wir von selbst auf eine weitere Ausdehnung der Idee von Doppelsternen geführt wurden. Und diese Ansicht hat in neuerer Zeit eine wichtige Stütze erhalten durch *Struve's* merkwürdige Entdeckungen im Reiche der Doppelsterne, die nun in dem berühmten *Fraunhofer'schen* Fernrohre zu Dorpat schon so zahlreich hervor-

*) S. Journ. der Chem. und Phys. B. 10 der ält. R. Besondere Abdrücke dieser Abhandlung sind unter dem Titel erschienen: *Ueber die Umdrehung der magnetischen Erdpole und ein davon abgeleitetes Gesetz des Trabanten- und Planetenumlaufes*, Nürnberg 1814.; und was dort über Weltmagnetismus (jedoch bloß zur Einleitung der Untersuchung) gesagt wurde, erhält durch die in gegenwärtiger Abhandlung dargelegten Thatsachen neue Bestätigung.

treten, daß wir mit gutem Grund erwarten dürfen, es werde immer eine gröfsere Zahl von Fixsternen sich in Doppelsterne auflösen, je weiter unsere Fernrohre sich vervollkommen.

Dieser Ansicht gemäß wäre also blos ein graduel-
ler Unterschied zwischen Sonne und Planet, worauf
schon früher das öfters bemerkte Leuchten der Nacht-
seite des Merkurs und der Venus, so wie das fixstern-
artige Licht der Vesta aufmerksam machte. Schon da-
rum also werden wir die Sonne nicht als einen mitbren-
nenden Gasarten erfüllten, sondern mit *Bode* und *Herschel*
als einen planetarischen, aufer der Wolkensphäre,
mit einer Lichtsphäre umgebenen Körper betrachten.
Jedoch auf unserm Standpunct, und auch im Sinne des
vorhin angeführten *Newton'schen* philosophischen Prin-
cips, entsteht alsdann sogleich die Frage: ob nicht ein
Analogon jener Lichtsphäre auch bei dem Erdballe nach-
zuweisen sey? Denn gerade diefs wurde der eben er-
wähnten von *Bode* und von *Herschel* aufgestellten Son-
nentheorie entgegengesetzt, daß man sich keine deut-
liche Vorstellung machen könne von einer Lichtsphäre, *)

*) So sagt z. B. *Hube* in seinen Briefen über Naturlehre B. IV.
I. S. 123. „Diejenigen, die sich von einer solchen Photo-
sphäre nicht den geringsten deutlichen Begriff machen kön-
nen, und sich blos an das halten, was uns die Erfahrung
lehrt, glauben, daß die Sonne unmöglich ein so ungemein
dichtes und starkes Licht um sich her verbreiten könnte,
wenn sie nicht selbst brennte.“ — Nicht ohne Interesse ist
es, daneben zu stellen, was *Fischer* in seiner Abhandlung
über Sonnenflecken sagt: (*Bode's astron. Jahrb.* für 1791.
S. 199) „es ist keine Folge: weil die Sonne in der Ent-
fernung, in der wir sie sehen, blendet, so muß sie in der
Nähe und auf ihrer Oberfläche eben so sehr oder wohl
gar noch mehr blenden. Ein weißes Aehrenfeld blendet
in der Entfernung; die einzelne Aehre blendet deswegen

welshwegen man (da wir nun einmal von irdischen Dingen hergenommener Analogien zur Auffassung der himmlischen bedürfen) immer wieder zurückkehrte auf die verlassene Bahn und den Sonnenkörper erfüllt dachte mit vulkanischer Glut *) oder hervorbrechenden brennenden Gasarten.

Erinnern wir uns aber nun (um eine andere vielleicht mehr angemessene Analogie aufzusuchen) an die über unsern Wasserwolken schwebenden Nordlichtwolken. Wir wollen gern eingestehn, dafs Nordlichter oft in sehr tiefe Regionen hinabsteigen mögen, und eben dadurch es möglich werde, die nothwendig an gröfsere Nähe gebundene, jedoch auf alle Fälle seltene, Erscheinung eines Geräusches dabei zu beobachten. Jedoch da man (besonders in den Perioden gröfserer, auch in unsern Gegenden häufig sichtbar gewordener Nordlichter) ein und dasselbe Lichtphänomen oftmals in sehr weiter Ent-

nicht. Wie können wir also bei einer Scheibe (denn hier brauchen wir die Sonne blos als Scheibe zu betrachten) von 30000 Millionen \square Meilen, deren Licht auf einen \square Fufs zusammengedrängt wird, schliessen: weil es in dieser Zusammendrängung blendet, dafs es in seiner wahren Ausbreitung, oder in jedem einzelnen Theile noch viel mehr blenden müsse. Vielmehr ist höchst wahrscheinlich das Licht auf der Sonne selbst sehr gemäfsigt und wohlthätig.“

*) So sagt z. B. Biot nachdem er im *Traité d'Astronomie physique* Paris 1811. B. 2. S. 241. von Herschels Photosphäre gesprochen: *en effet ces explications s'accordent assez bien avec les phénomènes observés. Mais on y satisferait encore en supposant avec l'auteur de la Mécanique céleste, que le corps même du soleil est embrâsé. Car le développement des fluides élastiques, qui se formeraient dans le sein de cette masse, devrait y exciter des bouleversemens terribles; et dans cette supposition, les taches pourraient être des cavités profondes d'où sortiraient par intervalles de vastes*

fernung beobachtete: *) so geht daraus auf alle Fälle hervor, daß wenigstens in einzelnen Perioden die Lichtwolken, woraus nach den neuesten Beobachtungen jener wundervolle Schimmer zu strahlen scheint, vorzugs-

éruptions de feu, faiblement représentées par les "volcans terrestres. Von selbst leuchtet es ein, wie wenig angemessen dieser Erklärungsweise der merkwürdige Umstand sey, daß nach v. Soemmerring's und Capocci's Beobachtung der größte Sonnenfleck, in einer Gruppe derselben, sich meist am Ende befindet, gewöhnlich sogar (als *anticipans*) vorangeht. — Ohnehin müßten die eigenthümlichen Bewegungen, welche man zuweilen bei Sonnenflecken bemerkt hat, im Sinne dieser Hypothese auf einer Täuschung beruhen.

*) Wie schwierig es sey, geometrisch genau die Höhe eines Nordlichtbogens zu messen, leuchtet von selbst ein. Alle ältern Beobachtungen, Messungen und Berechnungen, von denen schon in diesem Jahrb. 1824 oder B. 12. S. 372 und 377 einige angeführt wurden (worunter die, welche von Cavendish herrührt, vorzugsweise Vertrauen verdient) gaben sehr bedeutende, weit über die Gränze des Luftkreises hinaus liegende Höhen. Viel kleinere Höhen wurden bei einigen neueren von Hood und Richardson angestellten Messungen (s. Gilberts Ann. der Phys. B. 74 und 75) gefunden. Daß diese Beobachter, eben so wie Thienemann, aus Wolken dieses wundervolle Licht ausstrahlen sahen, davon war in unserm Jahrb. a. a. O. schon die Rede. Thienemann nennt die hochschwebenden sogenannten Lämmerwolken (den Cirrus); Richardson bezieht die Erscheinung sogar noch auf tiefer gehende Wolken, den Cirrostratus, welches Gewölk jedoch gewöhnlich, wie schon Howard anmerkt, aus dem Sinken der Cirrusstreifen in horizontaler Richtung zu entstehen scheint. — Nebenbei mag auch hier erwähnt werden, was Hearn in dem Tagebuch seiner Fußreise von der Mündung des Kupferminenflusses nach dem See Aathabasca (s. Gilberts Annalen B. 74. S. 39. Note) angeführt: „das Nordlicht und die Sterne ersetzen in den langen Nächten einigermassen das Tageslicht und verbreiten manchmal so lebhaften Glanz, daß es auch ohne Mondschein hell genug gewesen wäre, die kleinste Schrift zu lesen. Die Wilden benutzten dieses zur Biberjagd, fanden die nächtliche Helligkeit aber doch nicht hinreichend Hirsche und Rennthiere zu jagen.“

weise ein Bestreben zeigen, sich hoch über den Luftkreis zu erheben, wahrscheinlich durch dieselbe Kraft emporgetragen, durch welche sie leuchten. Denken wir uns diese vorzüglich den Polargegenden unserer Erde eigenthümlichen Lichtwolken (denn der Ausdruck *Lichtwolken* ist der Erscheinung auf alle Fälle angemessen, ohne Beziehung auf irgend eine Theorie*)) bedeutend stärker angehäuft und weiter verbreitet: so würde auch unsere Erde, gleich der Vesta, mit einem fixsternartigen Lichte strahlen. Ein Beobachter, in angemessener Entfernung um Messungen anstellen zu können, würde (besonders in den mehr hervortretenden Glanzperioden dieses Polarlichtes) bloß die dem Aequator näher liegen-

*) Dalton denkt an eine noch unbekannte der magnetischen Anziehung und Abstossung folgsame Gasart; Biot, zu Anfang des Jahrs 1820, an Metalltheile, woran das Nordlicht gebunden „weil wir,“ wie er sich ausdrückt, „bis jetzt unter den irdischen Materien keine kennen, deren Theilchen dem Magnetismus folgsam als einige Metalle.“ Wenn dagegen Gilbert (s. Annalen B. 67. S. 43) fragte: „wie ist es möglich, daß Metalltheile geraume Zeit in der Atmosphäre schweben könnten, ohne herabzustürzen?“ so ist zu erinnern, daß dieselbe Frage auf alle über die Region des Luftkreises erhobene, auch noch so zarten Körpertheilchen anwendbar. Es ist also schlechterdings eine der Schwere entgegenwirkende, d. h. abstossende, (und den vorliegenden Thatsachen gemäß dem Magnetismus wenigstens verwandte) Kraft vorzusetzen, wodurch die Theilchen emporgehalten werden. Zu Anfang des Jahres 1820 also war Biot's Idee verständig, und könnte, mit Beziehung auf Meteorsteine, worin bloß magnetische Metalle vorkommen, geistreich genannt werden. Gegenwärtig aber ist es unpassend, ihm diese Theorie unterzuschieben, die er bloß (was er ausdrücklich durch die Worte „bis jetzt“ hervorhebt) für das Jahr 1820 aufstellte, worin wir gerade späterhin durchaus alle irdischen Materien als dem Magnetismus folgsam kennen lernten, so ferne sie nämlich von Elektrizität durchströmt werden.

den Gegenden unerleuchtet sehen (gleichsam als große dunkle Flecke der glänzenden Kugel), und der Durchmesser des Aequators würde also bei der Messung nothwendig kleiner sich darstellen, als der Polardurchmesser, der verlängert erscheint durch die an den Polen sich anhäufenden und zu bedeutenden Höhen über den Luftkreis emporsteigenden Lichtwolken.

Schliessen wir nun an solche, dem Standpunct auf der Erde nicht unangemessene, Betrachtungen unsere Vorstellungen von der Sonne an: so wird schon dieß naturgemäß scheinen, daß wir eine ewige Quelle des Lichtes nicht aus vorübergehendem, stets neuer ponderabler Stoffe zur Nahrung bedürfendem, Feuer abzuleiten suchen, sondern vielmehr aus Naturkräften, wie Magnetismus und Elektricität, womit das Nordlicht im nahen freilich noch nicht genugsam erforschten Zusammenhange steht, deren Unerschöpflichkeit aber durch leicht anzustellende Versuche verständlich gemacht werden kann, indem hier (wie der Mythos von den Dioskuren solches bildlich darstellt) Tod und Wiedergeburt ein und dasselbe ist. Speciellere Gründe aber, welche uns noch besonders berechtigen, das Sonnenlicht mit dem Polarlichte zu vergleichen, sind folgende:

1, Der Zusammenhang der Nordlichterscheinung mit dem Erdmagnetismus ist, seit *Celsius* und *Hiorter* darauf im Jahr 1741 aufmerksam machten, durch eine Menge ganz unzweifelhafter Thatsachen bestätigt worden. Selbstweiter, als sein Glanz reicht, wirkt das Nordlicht auf die Magnetnadel, welche sogar, nach *Cassini*, dasselbe vorher zu verkünden und das schon verschwundene nachzuempfinden vermag, also auf doppelte Weise seine Beziehung zu einer erdmagnetischen Wirksamkeit

uns vor Augen stellt.' Charakteristisch ist es, daß diese wundervollen Lichtwolken sich anhäufen in den Regionen der vier magnetischen Pole; und, was besonders merkwürdig, daß die einzelnen Nordlichtsäulen sich gewöhnlich parallel ordnen mit der Richtung einer freischwebenden Magnetnadel, die Inclinations- und Declinationsnadel zugleich ist. *) Man kann daher das Nordlicht, auf dem gegenwärtigen Standpunct unserer Kenntnisse, als einen *leuchtend gewordenen Magnetismus* betrachten, obwohl bis jetzt über den Zusammenhang des Lichtes mit dem Magnetismus nur Andeutungen **) vorhanden, welche auf verschiedenen Wegen weiter zu verfolgen sind. Ist nun der Magnetismus nicht allein auf unsere Erde beschränkt, sondern als ein kosmisches

*) Ich berufe mich in dieser Beziehung auf *Hansteen's* classisches Werk: „*Untersuchungen über den Magnetismus der Erde*,“ worin sich S. 412 — 438. eine Zusammenstellung der am meisten sprechenden Thatsachen befindet. Auch was *Biot* in seiner trefflichen Abhandlung über das Nordlicht (*Gilbert's Ann.* B. 67. S. 16 — 24.) hierüber sagt und in der neuen Ausgabe seines Lehrbuches der Physik (s. *Fechner's* Uebers. B. III. S. 89 — 96.) wiederholt, möge sich der Leser ins Gedächtniß zurückrufen, um nicht durch einige, dem angegebenen Richtungsgesetze der Nordlichtsäulen minder-entsprechende, Beobachtungen von *Richardson* (s. *Gilbert's Annalen* B. 75. S. 9. u. s. w.) irre geleitet zu werden. Denn mehrere Anomalien, welche theils von der Art der Zusammenwirkung der zwei magnetischen Nordpole gegen die hohen Nordlichtwolken hin, theils von localen Einflüssen, denen mehr die Magnetnadel als die weit verbreiteten und hoch schwebenden Nordlichtwolken ausgesetzt sind, abhängen können, sind selbst im Sinne der obigen, aus vielen unzweideutigen Thatsachen abgeleiteten, Theorie unvermeidlich. — Bald haben wir Hoffnung, durch den Aufenthalt des Herrn Prof. *Hansteen* und Herrn Dr. *Erman* in Sibirien, mehr über diesen Gegenstand zu erfahren.

**) Ich meine *Morichini's* Versuche; doch nicht diese allein.

Phänomen zu betrachten, so wird solches auch von dem (im Nordlichtphänomen) leuchtend hervortretenden Magnetismus gelten.

2. Derselbe Grund aber, welcher Veranlassung gab, die Schwere nicht bloß für eine lediglich dem Erdball angehörige Kraft zu halten, nämlich die langsame Abnahme derselben in höheren Regionen, ist, den Versuchen gemäß, die *Biot* und *Gay-Lussac* bei ihrer bekannten Luftreise anstellten, auch auf den Magnetismus anwendbar. Und *Biot* schließt mit Recht in seinem Lehrbuche der Physik daran die Bemerkung: „wahrscheinlich folgt die Abnahme der magnetischen Kraft dem allgemeinen Gesetze der magnetischen Anziehungen, d. h. dem umgekehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernung, und muß sich so ohne Grenzen in den Raum hinaus erstrecken. Die Analogie macht es wahrscheinlich, daß der Mond, die Sonne, so wie die übrigen Himmelskörper, mit eben solchen Kräften begabt sind.“ Und zu ähnlichen Ansichten wurde schon *Cassini* bei dem Studium der magnetischen Variation hingezogen, indem er bei mehrjährigen Beobachtungen wahrnahm, daß die Sonnenstände (im Frühlingsäquinoccium und Sommersolstitium) von Einfluß sind auf die Bewegungen der Magnetonadel. Wenn nun gleich das Sonnenlicht entweder unmittelbar (wie *Morichini's* Versuche *) zu schließen erlauben) oder mittelst der auf-

*) Nicht aber die eines Herrn *Watt*. Es ist vielmehr ungreiflich, wie dessen Abhandlung über seinen sogenannten Sonnencompaß (*heliastron*) in solcher Gestalt, wie sie erschien, einen Platz in dem *Edinb. philos. Journ.* T. XVIII. finden und sogar in die *Bibl. univers.* Juill. 1823. S. 195 — 207. übersetzt werden konnte. — Zu erinnern aber ist, daß schon *Cassini* von Seiten des *Zodiacallichtes* Spuren eines

geregten Wärme, Variation der Magnetsadel unabhängig von einer magnetischen Axe der Sonne bewirken könnte, und auch *Heller's* Versuche, woraus er auf den Magnetismus des Mondes schloß, noch sehr zweideutig sind: so wird doch jene sich von selbst darbietende Vermuthung, welche so eben mit *Biot's* Worten ausgesprochen wurde (und wovon auch meine vorhin erwähnte, gleichfalls einige hieher gehörige Thatsachen enthaltende, Abhandlung über Weltmagnetismus ausging), diese naturgemäße Vermuthung, sage ich, wird gar sehr bestätigt durch andere unzweideutige Thatsachen. Denn die Kometen, welche mit zwei *) entgegengesetzten, im Anziehungs- und Abstofsungs-Verhältnisse zur Sonne unverkennbar polarischen, Schweifen auftreten, stellen unmittelbar als polarische Weltkörper dem Auge des Beobachters sich dar. Und selbst der Anblick der durchsichtigen Kometenschweife, die so rasch ihre Gestalt abändern, erinnert ganz an die Erscheinungen des Polarlichtes, so daß schon *Euler* sich geneigt fühlte, Nordlicht und Kometenschweif von ein und derselben Ursache abzuleiten. **) Nehmen wir

ähnlichen Einflusses auf die Magnetsadel, wie Nordlichter sie ausüben, wahrzunehmen glaubte, und die Absicht hatte, eine besondere Reihe von Beobachtungen hierüber zu sammeln.

*) Daß ein genaueres Studium der Gestalt auch einiger anderer Kometen (obwohl an ihnen, wie gewöhnlich, nur der von der Sonne abgewandte, nicht der ihr zugewandte, Schweif wahrzunehmen war) zu denselben Resultate führt, davon war schon in diesem Journale 1814. B. 10. S. 89. und 1823. B. 39. S. 237. die Rede.

**) *Euler* läßt nämlich, zur Erklärung des Nordlichtes (gleichwie der Kometenschweife) im Sinne der älteren mechanischen Physik, die äußersten Schichten der Atmosphäre durch den Stofs der Sonnenstrahlen so weit fortreiben,

nun also auf dem Standpuncte der neueren Physik einen leuchtenden Elektromagnetismus bei den Kometen wie in der Sonne an: so wird je nachdem die eine oder andere elektromagnetische Kraft vorherrscht, der Komet rechtläufig oder rückläufig seyn müssen. Und die Kometen erscheinen also nicht mehr wie durch zufälligen Stofs getriebene Weltkörper. Zugleich werden wir im Sinne *Keplers* (der mit Beziehung auf den Magnetismus es aussprach, daß die Erde bald *partem amicam* bald

daß die Rundung der Erde kein Hinderniß mehr seyn kann, sie beständig von der Sonne erleuchtet zu sehen. So- nach würde also die Erde einen wahren Kometenschweif nach sich ziehen bei ihrer Umdrehung um die Sonne, was (wenn bloße Andeutungen eines Kometenschweifes genügen) in Beziehung auf die Nordlichtwolken, mit einigem Grunde gesagt werden mag. *Biot* in seiner schon erwähnten Abhandlung über Nordlichter, wundert sich aber mit Recht, wie *Euler*, der das Emanationssystem verwarf, doch den Lichttheilchen eine so große Stofskraft beilegen konnte und er fügt dann in einer Note folgende Bemerkung über *Euler* bei, die ich nach *Gilbert's* Uebersetzung (Ann. B. 67. S. 6) hieher setzen will: „sein Genie führte ihn vorzüglich zu rein analytischen Forschungen, und bei dieser abstrusen Geistesrichtung waren für ihn die materiell bedingten Betrachtungen der Physik nur ein Gegenstand, auf den sich die Rechnung anwenden liefs. Fand nur seine Leidenschaft zu rechnen Nahrung, so kümmerte es ihn wenig, ob ein Roman von der Natur, oder der wahre Hergang sich ergab.“ — Dagegen wird sich nun allerdings mit Beziehung auf *Euler* manche Erinnerung machen lassen. Andere aber, denen die Mathematik nicht so viel verdankt als einem *Euler*, mögen sich diese Bemerkung zu Herzen nehmen, wenn die Leidenschaft zu rechnen, sie anwandelt, hineinlockend in ein unfruchtbares Feld. Denn diese Leidenschaft zu rechnen kann allerdings zu einer wahren Zeitverschwendung verleiten mit Gegenständen, wo weder die Wichtigkeit der Sache, noch die Genauigkeit der zu Grunde liegenden Beobachtungen, in irgend einem vernünftigen Verhältnisse steht mit der Umständlichkeit, Langweiligkeit und Mühseligkeit der angewandten Calculationsmethoden.

partem inimicam zur Sonne *) wende) geneigt werden von der Natur und Stärke dieser magnetischen Kraft, die große Excentricität der Kometenlaufbahn abzuleiten.

Und tragen wir nun diese Ansichten

3. auf die Sonne über, und betrachten auch das Sonnenlicht als verwandt dem polarischen Kometenlicht und polarischen Erdlicht: so ergibt sich auf diesem Standpunkte sogleich von selbst:

a. warum der Polardurchmesser der Sonne größer erscheint als des Aequators Durchmesser, eben weil die Lichtwolken, durch *magnetische Kraft* gegen die Pole hingetrieben, an denselben sich anhäufen und, wie es auf unserer Erde der Fall ist, zu bedeutenden Höhen emporsteigen. „Eine solche (am Aequator ein-

*) Dieser Satz wurde nicht, wie einige meinten, durch die *Newton'sche* mathematische Construction beseitiget. Denn daß jede krumme Linie mechanisch als eine gebrochene gerade betrachtet und gemäß dem Parallelogramme der Kräfte construirt werden könne, und daß in diesem Sinne z. B. jede kreisförmige oder elliptische Bewegung (wo sie auch vorkommen mag in der Natur) sich auffassen lasse; dieß ist ein ganz in die reine Mathematik gehöriger, höchst einfacher, durchaus von jeder physikalischen Betrachtung unabhängiger Satz, welcher der Natur nicht das Recht raubt (im erfüllten Raum eben so gut wie im leeren) auf tausendfache Art elliptische Bewegungen zu bewirken, die als durch Centralkräfte im leeren Raume bewirkt, mathematisch berechnet werden können. Selbst bei den elektromagnetischen Drehungen werden sich vielleicht künftighin *Kepler'sche* Planetengesetze darstellen, wozu möglicher Weise (wenn sich die vielen mechanischen Hindernisse beseitigen ließen) schon eine kleine Abänderung des von mir angegebenen und B. III. des Jahrb. 1826. Taf. 1. Fig. 10. abgebildeten Apparates führen könnte. Würde alsdann aber daraus folgen, daß man jede andere, als eine auf Centralkräfte sich beziehende Betrachtung bei diesen elektromagnetischen Drehungen (und consequenter Weise überhaupt bei dem Elektromagnetismus) entbehren könne?

gedrückt erscheinende) Gestalt des Sonnenkörpers ist“ also *nicht* (wie die dem Standpuncte der Naturwissenschaft zu *Newtons* Zeiten angemessene astronomische Theorie sich vernehmen läßt) „allen bekannten Naturgesetzen zu sehr entgegen, als daß wir nicht irgend eine Täuschung als den Grund jener Erscheinung annehmen möchten;“ vielmehr ist sie den seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts immer mehr bekannt gewordenen Naturgesetzen vollkommen gemäß. *)

Wir begreifen aber auch nun

b. warum die Sonnenflecken bloß in der äquatorischen Gegend zum Vorschein kommen, während wieder im Aequator selbst keine Sonnenflecken wahrgenommen werden. Denn auch bei der Erde sind wir durch die Entdeckung des Elektromagnetismus zu der Ansicht veranlaßt worden, daß die Magnetpole bloß Punkte der Concentration einer von äquatorischer Region (etwa durch thermomagnetische Wirksamkeit) ausge-

*) *Littrow* in seiner populären Astronomie (Wien 1825.) Th. II. S. 19. drückt sich darüber so aus: „*Lindenau* leitete aus 2000 Beobachtungen *Maskelyne's* für die mittlere Distanz der Sonne ihren Polardurchmesser $32' 5''$, 82 und den Durchmesser des Aequators $32' 1''$, 10 ab. Sind diese Resultate richtig: so kann die Oberfläche der Sonne mit keiner flüssigen Materie bedeckt seyn.“ Jedoch jeder leuchtende feste Körper wird zum Theile polarisirtes Licht aussenden, wovon schon vorhin mit Beziehung auf *Arago's* Versuche die Rede war, weshalb *Littrow's* Annahme auf die Sonne unanwendbar ist. *Brandes* sucht daher in seinen Vorlesungen über Astronomie (Leipzig 1827. Th. 2. S. 75.) die anomale Gestalt des Sonnenkörpers naturgemäßer aus einem imponderablen Princip zu erklären: „gesetzt (sagt er) auf unserer Erde fände an den Polen mehr Erhitzung Statt als unter dem Aequator, so würde aus diesem Grunde die Atmosphäre an den Polen höher und ausgedehnter seyn müssen; und eben so könnte ja aus irgend einem Grunde etwas Aehnliches auf der Sonne Statt finden.“ — Jedoch auch die noch so heftig an den Po-

henden Kraft seyn mögen. Und was das Nordlicht anlangt, so sucht schon die *Franklin'sche* Theorie die ursprüngliche Quelle desselben in der äquatorischen Gegend. Nehmen wir nun dieser Analogie gemäß an, daß die Lichtwolken vorzugsweise in der Gegend des Sonnenäquators sich bilden und abströmen gegen die Pole: so kann eben dadurch leicht eine Zerreiſung derselben vom Sonnenumschwung herbeigeführt werden, weil nämlich die rasch umschwingenden Aequatorialwolken bei dem Abströmen gegen die Pole in minder schnell bewegte Parallelkreise gelangen. Einer ähnlichen Erklärungsweise bedienen wir uns (obwohl im umgekehrten Sinne) zur Erläuterung des Phänomens der Passatwinde. *) Und auf alle Fälle dürfen wir aus v. Soemmerring's Beobachtungen über die gewöhnlich in der Richtung des Sonnenumschwungs voranschreitenden größeren Sonnenflecken, denen kleinere sich anschließen, die Folgerung ableiten, daß die Bildung der Sonnenflecken in irgend einer Beziehung zum Sonnenumschwung stehen müsse. *Capocci* drückt sich darüber so aus: „Oertliche Ursachen scheinen in Gemeinschaft mit dem Rotationschwunge zur Bildung der Sonnenflecken beizutragen. Der Rotationsschwung hat zweifelsohne sehr wesentlichen

len erhitzte Atmosphäre würde durch den gewaltigen Sonnenumschwung gegen den Aequator getrieben werden. Es ist ein Princip nöthig, welches die *Anhäufung* der Lichtwolken an den Polen begründet.

- *) Schon durch diese Zusammenstellung ist es ausgesprochen, daß bei der gegebenen Erklärungsweise locale Beziehungen nicht ausgeschlossen sind, welche bei Bildung der Sonnenflecken Einfluß haben können. Mit Recht legen mehrere Beobachter gerade darauf Gewicht, Nachforschung anzustellen, ob nicht gewisse Puncte in der Sonne zu bestimmen seyen, welche zur Bildung von Sonnenflecken vorzugsweise geeignet.

Antheil an der Fleckenbildung. Denn ausserdem, daß man nie gegen die Polargegenden der Sonne hin Flecken wahrnimmt: so sieht man gewöhnlich in dem *Parallel einer größern Oeffnung noch mehrere Oerter in sichtbarer Bewegung und im Aufruhr*, welches eine Beziehung zu dem Hauptfleck anzuzeigen scheint, *fast als ob eine innere Strömung existirte*, welche die gemeinschaftliche Ursache aller dieser Erscheinungen wäre.“ — Fast also stellen die hier wirksamen Kräfte sogar dem Auge des Beobachters sich dar.

Gewissermaßen kann der Ausdruck: „*Sonnenglanz ist Polarlichtglanz*“ als eine Formel, d. h. als abgekürzte Bezeichnung der eben besprochenen, bei Sonnenbeobachtungen sich darstellenden Thatsachen betrachtet werden. Schon vorhin nämlich war davon die Rede, daß das Nordlicht gebildet wird von meteorischen Lichtsäulen, welche der Richtung einer ganz frei schwebenden Magnetnadel parallel sich ordnen, oder was dasselbe ist, perpendicular stehen auf dem magnetischen Aequator der Gegend, in welcher sie auftreten. In Sibirien, wo die Abweichung östlich, werden sie folglich eine ganz andere Lage haben, als im westlichen Norden Europas. So viele magnetische Pole übrigens an einzelnen Stellen eines Weltkörpers sich mögen unterscheiden lassen: so kann man doch immer, durch das Parallelogramm der Kräfte, eine Hauptrichtung der magnetischen Kraft bestimmen und diese als polarische Hauptaxe betrachten. Wenn es also darum zu thun ist, die Betrachtungen über das Polarlicht, unabhängig von jeder localen Beziehung auf einen ganzen magnetischen Weltkörper überzutragen: so können wir diesen selbst ansehen als eine frei schwebende Magnetnadel, oder Terelle, wie *William*

Gilbert seine kugelförmigen Magnete nannte. Ein Polarlicht, über eine ganze solche magnetische Weltkugel ausgossen, würde daher aufzufassen seyn, als eine Reihe von Lichtsäulen, welche in jeder Zone der Kugel perpendicular auf dem magnetischen Aequator stehen. Demnach wird die Kugel in derselben Richtung, nach welcher die parallelen Lichtsäulen geordnet sind, d. h. in der Richtung der magnetischen Axe, gröfser erscheinen, als im äquatorischen Durchmesser. Träfe nun die Drehungsaxe einer solchen Kugel mit der magnetischen Hauptaxe zusammen, vielleicht eben darum, weil diese Drehung selbst durch elektromagnetische Gesetze bedingt wird, zu welchem Gedanken wir allerdings durch die freiwillige Axendrehung eines auf angemessene Weise elektrisirten Magnets Veranlassung erhalten: so würde durch den Umschwung wohl *nicht* bei den im Aequator umschwingenden, aber bei den zu beiden Seiten mit äquatorischer Schnelligkeit des Umschwunges in minder schnell bewegte Zonen abströmenden Lichtsäulen eine Zerreiſung der Lichtwolken leicht entstehen können. Diese würde jedoch bloß in zwei dem Aequator benachbarten entgegengesetzten Zonen sich zeigen, weil gegen die Pole hin die Lichtsäulen in über einander liegenden Reihen sich mehr und mehr anhäufen, folglich eine in den obern Schichten, aus ähnlichem Grunde wie in der Nähe des Aequators, entstehende Zerreiſung wenigstens nicht wahrnehmbar werden kann. Unmittelbar auch geht daraus hervor, was *Schröter* in der Nachricht von seinen Beobachtungen über die Sonne und ihre Flecken sagt: *) „Die Sonnenflecken scheinen atmosphärischen Zug auf der Sonne zu verrathen, indem oft mehrere in Reihen neben

*) *Bode's* astronom. Jahrb. für 1792. S. 152.

einander und beiläufig mit dem Sonnenäquator parallel liegen. Die Sonnenfackeln hingegen beobachten keinesweges diesen Parallelismus mit dem Äquator.“

Demnach ist unsere Theorie, welche die Sonne als einen, im polarischen, über die ganze Kugel ausgegossenen Lichtglanz strahlenden Weltkörper betrachtet, wirklich blos ein Ausdruck der sich darstellenden That-sachen. Zu erinnern ist übrigens noch, daß *Biot* das von Nordlichtsäulen ausströmende Licht frei fand von lichtpolarischen Eigenschaften, ganz so wie das Licht der Sonne, nicht aber das von glühenden festen Körper ausströmende Licht sich zeigt. Demnach kann uns von Seiten der Lichtpolarisationstheorie kein Einwurf gemacht werden, welcher aber der Ansicht *Capocci's* entgegentritt wenn er darum, „weil die leuchtenden Theile, die den Rand der Flecken bilden, scharf abgeschnittene Ecken und Spitzen *) zeigen“ die Hypothese *Herschels* von zwei Schichten der Sonnenwolken verläßt und es „als die natürlichste Idee betrachtet, welche sich hier darbietet, daß die Oberfläche der Sonne aus einer leuchtenden aber harten und trockenen Kruste bestehe, welche unzählige, ebenfalls mit einer leuchtenden aber gasförmigen Flüssigkeit ausgefüllte, Spalten oder Schründen hat.“

Leicht würden hieran noch mehrere den bisher vortragenen Ansichten nicht ungünstige Bemerkungen sich

*) Wenn nicht *Brandes* dabei mit Recht die Bemerkung machte: „bei diesen scharfen Ecken muß man jedoch bedenken, daß jedes Hundertel einer Secunde eine ganze Meile beträgt, also selbst recht erhebliche Abrundungen unserer Beobachtung entgehen können:“ so würde ich an diese Beobachtung *Capocci's* die Bemerkung anreihen, daß eine so scharfe Begrenzung der Theorie von in paralleler Richtung ausstrahlenden Polarlichtsäulen ganz gemäß scheine.

reihen lassen. Es machte z. B. von *Lindenau* in der mehrmals angeführten interessanten Abhandlung aufmerksam auf periodische Ungleichheiten des mittlern Sonnendurchmessers, die sich nicht bloß auf *Monate* beziehen (wovon nach *drei und dreißigjährigen* Greenwicher Beobachtungen kein Zweifel mehr obwalten kann und woraus eben die äquatorische Abplattung der Sonnenkugel mathematisch streng als nothwendige Folge hervorgeht) sondern auf Perioden die halbe Jahrhunderte zu umfassen scheinen, über welche letztere Periodicität natürlich erst länger fortgesetzte Beobachtungen zu entscheiden vermögen. Sollte nun auch diese letztere grössere Periodicität späterhin sich wirklich nachweisen lassen, welcher gemäß, nach den bisherigen Beobachtungen, ohngefähr eine Variation von 700 Meilen in der Grösse des Sonnendurchmessers Statt zu finden scheint: so würden solche, offenbar bloß auf die leuchtende Atmosphäre der Sonne zu beziehende, Variationen wohl der auf unserer Erde sich zeigenden Periodicität der Nordlichter zu entsprechen scheinen. Und daran würden sich dann naturgemäße Betrachtungen reihen lassen über die in Glanz und Farbe veränderlichen Sterne.

Auch an das periodische Auftreten der Sonnenflecken selbst werden wir uns hierbei erinnern. Und *Capocci*, so wie früher *Cassini*, ist sogar geneigt anzunehmen, daß dieses periodische Auftreten der Sonnenflecken in irgend einer Beziehung stehe mit der Erscheinung des Zodiacallichtes. *) Wie wenig der bloße Sonnen-

*) „Ich habe dieses Licht,“ sagt *Capocci*, „nie so schön und lebhaft gesehen, als im Februar und März 1826. Im Frühjahr von 1684—1686 war es auch sehr lebhaft; und vorzüglich glänzend war es im Februar 1769, zu welchen Zeiten allen die Sonne mit Flecken bedeckt war.“

umschwung ausreiche, die linsenformige Gestalt dieses von der Sonne bis zur Erdbahn sich erstreckenden Lichtscheines zu erklären, hat schon *La Place* gezeigt. Von einer Lichtstreifen bildenden, Variationen in der Erscheinung unterworfenen, Kraft ist hier die Rede. Diefes lehrt der Augenschein. Berührt aber wurde es schon vorhin, daß *Cassini* einen Einfluß des Zodiacallichtes auf die Magnetnadel von ähnlicher obwohl schwächerer Art wie vom Nordlichte *) zu bemerken glaubte, ohne jedoch darüber mit Bestimmtheit entscheiden zu können. Unter dem Aequator, oder in seiner Nähe, wo das Zodiacallicht besser beobachtet werden kann, und störende Einflüsse von Seiten des Polarlichtes wahrscheinlich ganz hinwegfallen, würde wohl besser sich hierüber entscheiden lassen.

Da Nordlicht, Kometenlicht und Sonnenlicht ähnlichen Gesetzen, den dargelegten Thatsachen gemäß, unterworfen und also verwandter Natur zu seyn scheinen: so wird nun auch leichter die Möglichkeit denkbar, daß Kometen, welche sich der Sonne nähern, Einfluß auf Entstehung von Sonnenflecken haben können, wie wenigstens von *v. Biela***) und *Capocci* wahrscheinlich zu machen suchen.

*) Es wird gut seyn, die Worte *Cassini's* hierher zu setzen aus dem Jahre 1784, wo er seine erste Abhandlung in *Rozier's Observat. sur la Phys.* Tom. XXIV. mittheilte. Es heist daselbst S. 270, mit Beziehung zuerst auf Nordlichter, von den Magnetnadeln: „*les aiguilles semblent même quelquefois en sentir l'effet d'avance et quelquefois aussi cet effet se prolonge après le phénomène. J'ai lieu de soupçonner aussi quelque influence de la part de la lumière zodiacale; mais je n'ai point encore assez d'observations avec mes bonnes aiguilles.*“

**) *S. Schumachers astron. Nachr. B. 3. S. 240. u. B. 5. S. 324.*

Die Flecken *) auf dem Jupiter als analog den Sonnenflecken zu betrachten war schon *Schröter* geneigt,

*) Wer sich an *Capocci's* vorhin S. 437 angeführte Bemerkung erinnert über den auffallenden Unterschied der südlichen und nördlichen Sonnenhemisphäre, hinsichtlich auf Sonnenflecken (indem auf der südlichen Sonnenhemisphäre die Flecken, näher am Aequator als in der nördlichen, mit besonderer Starke schon in einer Zone von 3—8° auftreten) dessen Aufmerksamkeit wird es gewiss erregen, daß etwas Aehnliches bei den Jupitersflecken vorkommt. Ich will die Sache mit *Schröter's* Worten anführen aus den *Beitrügen zu den neuesten astron. Entdeckungen* B. 1. S. 113. „Natürlich müssen nach der Verschiedenheit des Klimas gewisse Striche im Jupiter, vorzüglich atmosphärischen Verdichtungen und Wiederaufheiterungen unterworfen seyn. Schon *Maraldi* bemerkte aus den *Cassini'schen* und seinen eigenen Beobachtungen, daß es dort verschiedene Oerter gebe, wo sich Flecken bildeten und daß seit 40 Jahren alle Flecken in einem Strich von einer gewissen Breite erschienen wären, welcher in Rücksicht des Aequators mehr in der südlichen als in der nördlichen Halbkugel gelegen sey, daß ungleich mehr Flecken in dem südlichen als in dem nördlichen Theile dieser Zone wahrgenommen worden, daß der südlichste Streif zuweilen etwas unterbrochen erscheine, und daß diese lichte Unterbrechung bis dahin immer zunehme, da der Streif endlich ganz unsichtbar werde, welches er sodann einige Jahre bleibe (*Memoires de l'Acad. fr.* 1708. S. 307.)“ — „Das was *Maraldi*“ (fügt *Schröter* bei) „von einem vierzigjährigen Zeitraume anführt, eben das bestätigt sich, wenn man meine sämmtlichen bisherigen Beobachtungen genau damit vergleicht, jetzt nach einem Verlaufe von 80 Jahren.“ (Vergl. auch *Schröters* Beobachtungen über Sonnenfackeln und Sonnenflecken, Erfurt 1789. S. 51.) — Uebrigens wenn man sich auch die Witterung auf dem Jupiter (dessen Axe fast senkrecht auf seiner Bahn steht) constanter als auf der Erde denken mag, so wird es uns doch schwer werden die angegebene Erscheinung allein darauf zurück zu führen. Daß sich auf dem Standpunct obiger Abhandlung andere Beziehungen darbieten, wenn von einem Unterschiede hinsichtlich auf nördliche und südliche Hemisphäre die Rede ist, brauche ich nicht erst zu bemerken.

suchte sie übrigens mit klimatischen Beziehungen in Verbindung zu bringen. Eben so pflegt man die Streifen auf dem Jupiter und Saturn gewöhnlich als Wolkenstreifen zu betrachten. Aber der Parallelismus mit dem Aequator, den diese Streifen noch im höheren Grad als die Sonnenflecken, und nicht blos in einer engen Zone, sondern durch die ganze Planetenkugel hindurch beobachten, möchte sich wohl aus gewöhnlichen Wolkenstreifen schwer erklären lassen, wenn man nicht an Polarlichtwolken denken will, die allerdings sehr häufig perpendicular auf dem magnetischen Aequator stehende Bögen zu bilden pflegen, Bögen die jedoch nicht immer blos aus Lichtsäulen bestehn, indem vielmehr wie *Hansteen* *) bemerkte (und woran hier gut seyn möchte, in mehr als einer Beziehung zu erinnern) neben den leuchtenden Strahlen **) auch „schwarze Strahlen oder Säulen“ emporschiefsen. Fassen wir die Sache so auf, so würden bei den entfernteren Planeten bedeutende Streifen von Polarlichtwolken weiter verbreitet in allen Breitengraden sich darzustellen und eben dadurch einen Uebergang der entfernteren Planeten in Sonnennatur anzukündigen scheinen.

Jedoch ich enthalte mich aller weiteren nun von

*) S. Jahrb. d. Ch. u. Ph. 1826. III. 364.

**) Bekanntlich sah *Schröter*, neben den, nicht blos dunklen, sondern wie er ausdrücklich hervorhebt, *schwarzen Flecken* im Jupiter, auch *glänzende* (zum Theil *gestreifte*) Stellen, wie denn besonders die nördliche Polarzone (nach S. 94 a. a. O.) „ganz deutlich mit vielen äusserst feinen dunklen und hellen Haarstreifen überzogen“ sich darstellte „die alle mit den vier dunklen Hauptstreifen parallele Lage hatten von Ost nach West.“ — Nebenerscheinungen erregen ihm (S. 110) Zweifel an seiner auf gewöhnliche Wolkenbildung sich beziehenden Hypothese und erinnern ihn an *Nordlichtphänomene* (S. 135).

selbst sich darbietenden Combinationen, um den Leser nicht zu ermüden. Ohnehin höre ich einige meiner Leser fragen, welchen Werth alle diese Betrachtungen haben sollen über Dinge, worüber es doch auf Erden unmöglich ist, etwas zu entscheiden? Sie sollen, wie ich sogleich anfänglich sagte und hier nochmals wiederholen will, keinen andern Werth haben, als auf eine angemessene Weise theilnehmendes Interesse an den Sonnenbeobachtung eines geistreichen Naturforschers auszudrücken, welcher selbst — nicht wo von Sonnenflecken, aber wo von erleuchtenden Fackeln die Rede war — stets heiter als ein Antesignanus voranging. Bescheiden aber tritt diese Abhandlung zurück aus dem Kreise, worin wohl jegliche Körpercombination, nicht aber eine bloße Ideencombination, Beachtung finden kann, am wenigsten wenn von den Fortschritten der physischen Wissenschaften (d. h. den experimentalen Fortschritten) die Rede. Und gerade auf denselben engen Kreis ist vorzugsweise auch das vorliegende Jahrbuch hingewiesen. Die gegenwärtige Ausschweifung darüber hinaus kann daher vielleicht nur, wegen der Veranlassung dazu, hoffen, wo nicht entschuldigt, doch stillschweigend übersehn zu werden. Freilich da über alle hier besprochenen Gegenstände, welche offenbar einer Auffassung im Sinne der ältern mechanischen Physik unfähig sind, sich die Physik neuerer Zeit noch gar nicht vernehmen liefs: so möchte wohl auch dies als ein guter Grund gelten können, die Sache zur Sprache gebracht zu haben im vorliegenden, wohl zunächst der Chemie und ihren Laboratorien, nebenbei aber auch den verwandten Theilen der Physik gewidmeten Jahrbuche. Auch darum also mag diese

Abschweifung in das verwandte Gebiet des großen Laboratoriums der Natur verzeihlich scheinen.

Ohnehin war ja von der Natur des Sonnenlichtes die Rede. Und was liegt dem Chemiker näher als Feuer und Licht? Als dessen Quelle dürfte aber (auch abgesehen von dem Polarlicht) am Ende, selbst dem experimentirenden Physiker, der bis jetzt keinem unserer Sinne unmittelbar wahrnehmbare Magnetismus (ich schreibe solches nicht ohne Grund) sich darstellen.

Und nun zum Schlusse noch einen Blick auf jene vorhistorische Zeit, in welche die Geschichte der Astronomie uns zurückführt, und wohin einen Blick zu werfen mich die vorhergehende Untersuchung um so mehr einzuladen scheint, da auch meine erste Abhandlung über Weltmagnetismus von einigen alterthümlichen Andeutungen ausging. Einem vielleicht von den Vulkanisten (die *Brewster* *) mit einer heiteren Anspielung auf das Alterthum gewissermaßen als Samothracische Priester bezeichnet) zu Gefallen will ich nämlich vorläufig bemerken, daß die alte, aus wissenschaftlich strenger Behandlung (die Unkunde nur für unmöglich halten kann) der Samothracischen Mysterien zu entnehmende, vulkanische Theorie nicht auf eine neuerdings wieder beliebt gewordene allgemeine Gluth im Innern der Erde (woran ein Sonnenbrand leicht sich anschließt) sondern auf Ansichten führt, welche den hier vorgetragenen vollkommen gemäß sind. Doch davon soll bei einer andern Gelegenheit die Rede seyn.

*) Jahrb. d. Ch. und Ph. 1824. I. 198

Notizen und Correspondenz-Nachrichten.

1. Ueber schwefelsaures Eisenoxydul - Ammonium.

vom

Prof. Marx in Braunschweig.

Vor einiger Zeit erhielt ich aus einer hiesigen Materialien-Handlung eine Anzahl von Krystallen, die als besonders schön krystallisirtes Glaubersalz bezeichnet waren. Ihre Eigenschaft jedoch, sich an der Luft unverändert zu bewahren, ihre Form, und noch mehr ihr chemisches Verhalten zeigten mir bald, daß sie etwas ganz Anderes waren, nämlich ein Doppelsalz von schwefelsaurem Eisenoxydul und schwefelsaurem Ammonium. Bei näherer Erkundigung erfuhr ich, daß die Handlung aus der Hinterlassenschaft der ehemaligen *Gravenhorst'schen* Fabrik (bekanntlich der ersten, welche in Europa Salmiak fabrikmäßig bereitete) gegen 500 Centner eines Salzgemenges standen hatte, von dem man voraussetzte, daß es das noch nicht durch Krystallisation geschiedene Gemisch von Salmiak und Glaubersalz sey. Denn in jener Fabrik wurde aus den Abfällen thierischer Stoffe durch Destillation kohlenaures Ammonium gewonnen, das erst durch Schwefelsäure zersetzt und dann durch Kochsalz in jene beiden Salze verwandelt ward. Zugleich kam mir die Notiz zu, *) daß der Fabrikbesitzer auch mit Eisenvitriol, statt Schwefelsäure, die Bereitung versucht, daß aber der Erfolg seinen Erwartungen keinesweges entsprochen habe. Der Grund davon ist nun klar; es hatte sich ein Tripelsalz gebildet, das einen großen Theil des Ammoniums in sich aufnahm. Jenes Salzgemenge wurde nachgehends von der angeführten Handlung zur Darstellung theils von unreinem, viel Eisen haltenden Salmiak, theils von Ammonium verwandt. Die Krystalle hatten die Form und beinahe auch die Größe von Taf. V. Fig. 17. Die Flächen waren rein und vollständig und ihr hemiprismatischer Charakter scharf ausgesprochen. Doch hatten sie zu wenig Glanz, als daß sich die Neigung der Hauptflächen genau messen, und nicht genug Durchsichtigkeit, als daß sich ihre optischen Verhältnisse, (außer daß sie zweiaxig waren)

*) Vgl. hierüber Brandes's sehr brauchbares Repertorium für die Chemie, Hannover 1826. 4. I, S. 288.

vollständig untersuchen ließen. Nur der Winkel von P zu c erlaubte eine genaue Messung; er betrug $154^{\circ}38'$; der von M zu M annähernd 130° . Die Kanten m, n so wie x, y, z , waren vollkommen unter einander parallel. Mit Bestimmtheit kann ich weder die Grundabmessungen dieser Krystalle angeben, noch beurtheilen, in wiefern sie mit denen des schwefelsauren Bittererde — Ammoniums, die *Brooke* und *Beudant* bestimmten, *) übereinkommen.

2. Platinmassen von beträchtlicher Größe und Reichthum an Platin und Gold im Ural.

„So eben,“ bemerkt Herr Prof. *Marx* in einem Briefe an den Redacteur dieses Jahrbuches (*Braunschweig* d. 13. Febr. 1829) erhalte ich einen Brief von dem Herrn Minister von *Struve* aus Hamburg, worin er mir unter Anderen von seinem neu acquirirten großen Stücke natürlicher Platina, das gegen acht Loth wiegt, Nachricht giebt. Ich lege Ihnen hier seine eigenhändige Umriss-Zeichnung davon bei.“ — Sie ist auf der diesem Hefte beiliegenden Kupfertafel (Taf. V. Fig. 13) abgebildet worden. Nach einer eigenhändigen Bemerkung des Herrn Ministers von *Struve* auf dem Rande der Originalzeichnung stammt dieses Geschiebe aus der *Suchowisinski'schen* Grube diesseits des Urals und wiegt 28 Solotnik 60 Theile. **)

Zu den verschiedenen merkwürdigen Eigenthümlichkeiten, welche das russische Platin darbietet, scheint nicht bloß der ungewöhnliche Reichthum, sondern auch die ungewöhnliche Größe zu gehören, in welcher die Platinmassen am Ural bisweilen vorkommen. Die europäischen Naturalien-Sammlungen waren lange Zeit nur im Besitze von Platin-Körnern von kaum einer Pariser Linie im Durchmesser, bis Herr *Alex. v. Humboldt*, nach seiner Rückkehr aus Südamerika, ein zollgroßes Geschiebe von 1086 Gran Gewicht in die Königl. Mineraliensammlung zu Berlin niederlegte, welches 20 Jahre lang die größte bekannte Platinmasse war. Im Jahre 1822 hat indessen das Museum zu Madrid eine Pepita von 2 Zoll 4 Lin. im Durchmesser und 11641 Gran Gewicht aus den Goldwäschen von Condoto erhalten. Ungleich größer aber ist ein unlängst am Ural auf den *Demidoff'schen* Bergwerkengefundenes Stück gediegen Platin. Einer brieflichen Nachricht des Hrn. Ministers v. *Cancrin* an Hrn. *Alex. v. Humboldt* gemäß, wog diese Masse $10\frac{1}{2}$ russische Pfund, so daß

*) S. L. *Gmelin's* Handb. der theor. Chemie. 3 Aufl. B. I. Abth. 2. S. 676.

**) 96 Solotnik gehen auf ein russisches Pfund = 0 Kil., 409; ein französisches Pfund zu 2216 Gran = 0^{Kil.}, 489.

sich die Gewichte der drei Platinmassen von Berlin, Madrid und Petersburg nahe wie 1 : 11 : 75 verhalten. (Vgl. *Poggendorff's Ann.* 1827. B. X. S. 487).

Einer aus dem russischen *Bergwerks - Journal* (Aug. 1827) entlehnten, in den *Ann. de Chim. et de Phys.* (Aug. 1828. T. XXXVIII. S. 443) mitgetheilten Notiz zufolge wurde dieses Geschiebe im Juni 1827 in der Nähe von *Nishnei-Tagil* in einem Thonlager entdeckt, welches zur Darstellung von Ziegeln aufgedigelt worden. Es misst mehr als einen Fuß im Umfange und hat ein spec. Gewicht von 16. Das von Herrn von *Humboldt* der Berliner Mineraliensammlung übergebene Stück hat hingegen ein spec. Gewicht von 18,94. Die russische Platinmasse ist von licht bleigrauer Farbe; sie ist compact, aber mit körnigen, von röthlich braunem eisenschüssigen Thone bekleideten Höhlungen übersät. Die kleinen Körner in diesen Höhlungen bestehen theils aus Würfeln, theils aus Oктаëdern. Einigen damit angestellten vorläufigen Versuchen zufolge scheint diese Masse 50 Proc. reinen Platins zu enthalten.

In Bezug auf die, noch immer im Zunehmen begriffene, reiche Ergiebigkeit der uralskischen Platinaförderung möge schlüsslich hier noch folgende Stelle aus der *Allgem. Preuss. Staats-Zeitung* (Berlin, Montag d. 23. Febr. 1829) einen Platz finden:

„*St. Petersburg*, den 14. Febr. — Das *Bergwerks - Journal* enthält für den Mineralogen interessante Details über den platinhaltigen Sand von *Tahil*. Die reichsten Platina-Läger sind bis jetzt in dem District der Minen von *Tahil* gefunden worden. Im vorigen Sommer hat man am westlichen Abhange des Urals und dem Kamme des Gebirges nahe, neue Läger entdeckt. Die 1 bis 2 Arschinen *) dicken platinhaltigen Sand-Läger befinden sich besonders in den Höhlungen, und sie sind mit einer Torflage von $\frac{1}{2}$ bis 2 Arschinen Dicke umhüllt; sie bestehen aus Kieseln und einem thonartigen graugrünen Sande. Die jetzt bei *Tahil* entdeckten Läger enthalten in 100 Pud Sand 1 bis 3 Pfund Metall.

Erinnert man sich nun hierbei, daß dasselbe Erdreich zugleich sehr reich an Gold ist; daß nach Angabe des Prof. Dr. *Fuchs* in Kasan (*Kastner's Archiv* Bd. XII. S. 237 ff.) bis zum August 1823 in den Goldwäschen des Urals 7792 Arbeiter, vom Anfange des Sommers an, aus 9 Millionen Pud (zu 40 Pfund) goldhaltendem Erdreiches 42 Pud reinen Goldes auswuschen; daß die Zahl der Arbeiter auf Befehl des Senators *Somionoff* von da

*) Ein Arschin beträgt ungefähr $2\frac{1}{2}$ Fuß.

ab auf 11,500 erhöht worden, und daß diese im August und September aus 11 Millionen Pud Erdreich 34 Pud 37 Pfund Gold herauswuschen; daß ferner vom 1. Mai bis zum 1. Octob. überhaupt aus 20,686,000 Pud Erdreich 77 Pud 13 Pfund und 2 Solotnik reines Gold gewonnen und eine, so große Menge Erdreich aufgebracht worden, daß bis zu 1. Jan. 1824 gewiß noch 30 Pud ausgebracht wurden: — so läßt sich ungefähr ein Begriff machen von dem Reichthume des Urals an edlen Metallen. Manche Goldgruben sind so reich, daß 100 Pud Erdreich 1 Pfund 60 Solotnik reines Gold liefern.

3. Ueber künstliche Diamantenbildung.

„Daß ich *Ganna's* künstliche Diamantenbildung bereits vor drei Monaten eingeleitet, aber außer dem „*Hütchen*“ noch kein sichtbares Resultat erhalten habe, berichte ich nachträglich zur Benützung als Notiz für das Jahrbuch“ — bemerkt Herr Hofrath *Döbereiner* in einem Schreiben an den Herausgeber vom 27. Febr. 1829.

Geflissentlich wurde der schon seit einigen Monaten bei uns bekannt gewordenen Pariser Entdeckung künstlich erzeugter *lichter* Diamanten, über welche Tagesblätter und wissenschaftliche Zeitschriften schon mehrfach sich ausgesprochen, in vorliegendem Jahrbuche bisher noch nicht gedacht. Es schien nämlich zweckmäßig zuvor neue Versuche, und vor allen Dingen den Bericht der berühmten Akademie, der jene Entdeckung zur Prüfung vorgelegt worden, abzuwarten. Und diese Rückhaltung ist nun auch wirklich schon, wenigstens von einer Seite her, gerechtfertigt worden; denn die, fast gleichzeitig mit Herrn *Ganna's*, vom Herrn *Cagniard - Latour* der Pariser Akademie überreichten künstlichen (auf einem noch nicht publicirten, aber, wie es heißt, von *Ganna's* Methode ganz verschiedenen Wege erzeugten) Diamanten sind von den Herren *Thénard* und *Dumas* leider nur für Silicate von ganz besonderer Härte erkannt worden. *) Sobald genauere Nachrichten über *Ganna's* (bekanntlich durch Zersetzung des Schwefelkohlenstoffs mittelst Phosphors unter Wasser dargestellten) künstlichen Diamanten einlaufen, soll auch hier ausführlicher davon die Rede seyn.

*) Journ. de Pharm. 1829 S. 29.

Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 8.

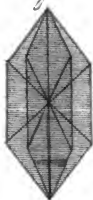


Fig. 9.



Fig. 15.



Fig. 16.

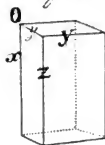
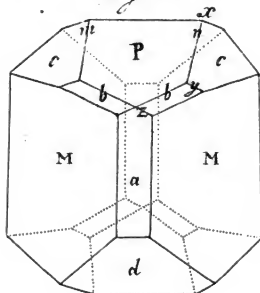


Fig. 10.



Fig. 17.



C. Schlegel sc.

R e g i s t e r.

über

das Jahrbuch der Chemie und Physik,
1828. B. I — III.

A.

- Abrazit**, kryst. III. 134.
Absorption, *Graham's* Abh. II. 249 — 264. Verhältn. zur Verdampf. 254 ff. d. Kupferoxyds mit Rücks. auf Anal. 224. 226. vgl. Capill., Platin, Sauerstoff.
Adam über ölhalt. Blut. II. 241.
Aerodynamik. Ausströmen elast. Flüssigk. u. merkw. Erscheinen. dabei II. 304 — 326 ähnl. Vers. *Hawksbee's* 326. vgl. *Biot*, *Hachette*, *Weber*, auch Akustik.
Aethal I. 94. 448. 454.
Aether. Verh. d. Quecks. unt. dems. in d. *Volta'schen* Säule III. 209. als ein Hydrat d. Kohlenwasserst. zu betr. I. 444. 454. vgl. unten Kohlenwasserstoff
Theor. sr. Erzeug. (ält u. neu.) 75. 86. 92. anal. (*Dumas* u. *Boullay*) 80. besond. an Weinöl reicher (*Dübereiner's* sogen. Sauerstoff — Ae.) u. von Weinöl freier (*Desfosses* mit Flusssäure) 87. — zusammenges. Arten s. Naphthen — dampf. Absorpt. dess. durch Flüssigk. II. 261. Weinöl, Schwefelweinsäure
Aetna s. Vulkane.
Affinität s. Verwandtschaft.
Ahornzucker anal. II. 341.
Akademien s. Gesellschaften.
Akustik. Schwingungsgesetze bei Erdbeben berücksichtigt II. 29. Merkwürd. Erschein. an longitudinal. schwing. Glasröhren (*Weber*) 303. Töne freischwingender Platten 307 312 u. ähnl. complic. Beweg. bei *Cagniard-Latour's* Sirene 313. *Wheatstone* üb. reson. Luftsäulen und Lufträume 327 — 333. vgl. Aerodynamik, auch Apparate u. Instrm. (musikal.)
Alaun vgl. Lithion.
Albin, tetragon. kryst. III. 135.
Alkalien, reine (u. kohls.) ÷ Gallussäure u. Gerbest. I. 329 vgl. Harnstoff u. Kieselerde — Salze: borax ÷ salpeters. Silber 368. kohlens. empfindl. Reag. auf Galluss. 329. einf. als bas., doppelt-saure als neutr. zu betr. (*Fischer*) II. 123. salzs. ÷ Silberoxyd 100 vgl. d. einz. Alk.
Alkalimetalle; üb. der. Reduct. in d. *Volta'schen* Säule III. 207.
Alkaloide ÷ Galluss. u. Gerbest. I. 332 *Doune's* Vers. der Färb. mit Iodin u. Brom als Reag. zu benützen III. 118 — 120 vgl. *d'Arcet*. ÷ Brom. 392. 394. Chloriodin 393 u. Iodin 391. 393, in dessen Dampfe sie zerfiessen 394. Einzelnes. unt. besond. Rubr.
Alkohol s. Weingeist.
Aloebitter enth. Kohlenstoff, u. e. eigenthüml. *Buff's* brauner Subst. im Indigharze anal. Körper. III. 203. Verbind. m. Kali u. ÷ Reagentien 204.
Alterthumskunde vgl. Blitz.
Aluminium III. 243.
Amalgame. Amalgamation des Quecks. mit Natrium und Ausscheid. d. letzt. durch Oxydat. im hydroöl Kreise, vergl. in Bez. auf die dazu erford. Zeit. III. 57. rasche d. Goldes 64 u. Silbers im hydroelektr. Kreise 65. *Lyon's* Beschreib. des auf La Saucedo in Mexiko übl. Proc. 1 — 20 vergl. mit dem Freiberger u. Schemnitz (Kersten) 15. vgl. Ammonium-Amalgam.

- Ameisensäure tötet das Ferment gleich Oxal- u. Essigs. III. 419. vgl. Wein.
- Amethyst mit eingeschl. haarförm. Brauneisenstein (Stachelschweinsteine) I. 96 — 97. Flüssigk. im Innern II. 207.
- Ammolin *Unverdorben's* I. 457.
- Ammoniak, empfindl. Reag. auf Galluss. I. 329 in natürl. Metallox. III. 186. Zerleg. durch Met. (*Savari's* Not.) 37 — 39. mit Rücks. auf el.-chem. Theor. betr. I. 65. v. Essigs. absorb. II. 260.
- Salpetersäure - Bild. aus dems. II. 186. 199. vgl. Iodiu u. Silber. — salze, vergl. mit d. salzart. Verbind. d. Kohlenwassst. (*Dumas u. Boullay*) I. 444. 453. cyans. vgl. Harnstoff. essigs. nach *Jerome* II. 260. galluss. — Platin (*Fischer*) 118. indigs. III. 180. kohlen. Absorpt. durch Wasser II. 263. Verh. d. einf. z. Weingeist u. Verf. dopp. saures darzust. 123. oxals. Zerleg. in Cyargas u. Wasser I. 438 u. Wiederherst. dar. 439. oxalweins. (weinklees.) 442. 445. salzs. Lichtbrech. I. 403. 405. Krystallformen (*Marx*) III. 299 ff. Schwärz. d. Silbers durch dass. (*Wetzlar*) I. 473. vgl. Wismuth auch Eisen -, Silber - u. s. w. Doppelsalze.
- Ammonium-Legirungen III. 39. — Amalgam; Darst. durch Aetzkali beförd. 207.
- Anatas, tetragon. kryst. III. 132.
- Animin *Unverdorben's* I. 457.
- Antiken vgl. Blitz.
- Antimon. Ob zerlegbar? I. 175. Kryst. 169. vgl. Silber. — oxydul - Kali, weinsteins. (Brechtweinst.) — Galluss. u. Gerbest. I. 329. — Phosphorid (Phosphor - Ant.) anal. v. *Landgrebe* II. 469
- Apatite u. deren vermeintl. Isomorphism. mit d. Bleispathen (*Breithaupt*) III. 137.
- Apfelsäure anal. v. *Prout* II. 360.
- Apophyllit, kryst. III. 135.
- Apparate, Instrumente u. Maschinen; chemische: *Veltmann's* kl. Dampf - Extract. - App. III. 382. *Döbereiner's* Acetogenerator 417. Platinfeuerzeuge 417 tragbare (Hydro - Pyromotor) u. Duftlämpchen 418. u. dessen Gährungsdruckmesser (Zymosympiezometer) *ebend.* *Prout's* A. z. organ. Anal. II. 225 m. vielflamm. Lampe 231. — elektr.: *Bischof's* z. Bestimm. d. el.-chem. Reihe d. Met. I. 231. z. Darstell. v. *Nobili's* el.-chem. Fig. III. 41. Multiplic. verschied. Construct. v. *Nobili, Becquerel, Schweigger* I. 15. 53. *Marianini* 239. u. *Nörrenberg* mit el.-magn. Schleife 236. *Oersted's* el.-magn. Probirapp. I. 18 vgl. Telegraph. — musikal. u. akust.: *Hachette's* zu Darstell. d. Erschein. freischwing. Platten beim Ausströmen elast. Flüssigk. II. 311 ff. *Cagniard-Latour's* Sirene 313. *Gänder*, ein javan. Instr. 329. Mundharmonika u. der Theorie 331. *Oersted's* verbess. Masch. z. Lauten d. Glocken I. 11 — 13. — opt.: z. Beob. d. Lichtbrech. (ält. u. e. neu. v. *Marx*) I. 386 ff. 397. Linsen aus Sapphir 376.
- d'Arcet* u. *Chevreul*; Bericht üb. *Doune's* Abh. über Anwend. d. Iodins u. Broms als Reag. auf Alkaloide u. üb. den Gebr. d. Reag. ühhpt. III. 389 — 412.
- Arrow-root anal. v. *Prout* II. 346.
- Arsen. Kryst. I. 168. Zerlegbar? 175. — Erze: — Blei - Spath; kryst. III. 139. — glanz anal. v. *Kersten* II. 377. ff. vgl. Wismuth — kies u. Umwandl. dess. in Eisensinter (*Kersten*) 183. — säure für Phosphors. vicar. I. 183 — Arsenige Säure, natürl. Vork u. Geschmack 175. — sulphurid (Schwefelarsen) schwarzbraunes (*Berzelius*) II. 379. *Liebig's* Reductionsmeth. bei gerichtl. Untersuch. III. 239.
- Artaud* üb. Phosphoresc. d. *Meers* I. 319 — 322.

ssafötida; große Lichtbrech.
 . 404. 407
 tronomie, physische; neuerer
 Standpunct ders. III. 439 vgl.
 Kometen, Sonne u. a. m.
 tmosphäre s. Luft.
 tome; über atomist. Theorie
 als für England einheim. Pflanze
 u. üb. atom. Poesie u. Malerei
I. 69. vgl. Kosmologie.

B.

acon (Roger) üb. Einfl. d. Natur-
 wissenschaft. auf Vernicht. d.
 Heidenthums II. (Vorr. S. III—IV.)
 balsamus Copaivae, peruv. u.
 tolut. ; Lichtbrech. I. 403. 404
408.
 bambusrohr s. Tabasheer.
 and, chem., s. Verbind.
 arium-Hyperoxyd; Darstellung
 nach *Quesneville* III. 35.
 barometer; dess. Fallen erklärt
 von *Hawksbee* II. 326. üb. den
 Zusammenh. ungewöhnl. tiefer
 Stände mit Erdbeben 43.
 Höhe zu Copenhagen am 14.
 Jan. 1827. (*Schouw*) I. 2. mittl.
 zu Krakau (*Marhienicz*) III. 74.
 vgl. *Schübler* u. Winde.
 baryt, ätz.; Zerleg. d. Kohlen-
 stickstoffs. durch dens. III. 191.
 Makrotyper Parachros-B kryst.
282. 292. — salze: — Verbind.
 des Aloëbitters mit Kali 204.
 chroms. — Schwefels. II. 102.
486. indigs. III. 171. 23fach. bas.
172. kohlenst. — Blei-Iodid I.
197. kohlenstickstoffs. III. 202.
 salpeters. liefert durch Glühen
 Hyperoxyd 35. vgl. Strontian
 salpeters. schwefelnaphthalins.
 corrig. Anal. (*Dumas* u. *Boullay*)
I. 90. schwefels., flüssiger in e.
 Schwerspathkrystalle II. 207.
 schwefelweins. anal. v. *Dumas*
 u. *Boullay* I. 82.
 Basalte d. Eifel I. 223. magnet.
 allda (*Schulze*) 228. u. in Böh-
 men (*Reufs*) II. 236. — 238.
 Baumwolle vgl. Mannazucker.
Van-Beek üb. dauernde Veränd.

v. Met. durch Elektr. II. 172
 — 175.

Beimengungen (Bestandth.); üb.
 formveränd. Einfl. quantit. ge-
 ringer; I. 192 — 202. u. Wichtigk.
 ihrer Beacht. bei Mineralanal.
198. vgl. Verwandtsch. (dispon).
 Benzoë-Naphtha; *Dumas* und
Boullay üb. Darstell., Eigensch.
 u. Zusammensetz. I. 339. 343.
351. 355. 453.

Bergamottöl; Lichtbr. I. 403. 406.

Bergemann; chem. Untersuch. e.
 Mammuthzahnes I. 145 — 156.
 verschied. (natürl.) phosphors.
 Kupfer III. 305 — 324.

Bergketten; bedeut. Einfl. selbst
 niedriger auf die Windricht.
III. 85. — werke vgl. Erdbeben,
 Quellen u. Wärme.

Berthelot üb. veränd. Krystall-
 form d. Kaliumiodids durch ge-
 ringe Beimisch. v. Blei-Iodid I.
192 — 197. Wirk. kohlenst. Salze
 auf d. Blei-Iodid 197 — 198.

Beryllium. Darstell. (*Bussy*) III.
241. (*Wöhler*) 243. — Chlorid
242.

Berzelius üb. *Graham's* Ansicht
 von Absorption der Gase durch
 Flüssigk. II. 249.

Beudant (*Hachette* u. *Savart*)
 üb. Bild. künstl. Blitzröhren II.
238 — 240.

Bewegungsphänomene, merkw.
 vgl. Aerodynamik, Akustik,
 Elektr. (Wirbel) u. a. m.

Bier s. Malzextract.

Biot, *Poisson* und *Navier*; Be-
 richt über eine Abh. von *Clé-
 ment Désormes*, e. Erschein.
 beim Ausströmen ausdehnbarer
 Flüssigk. u. die Gefahr d. Si-
 cherheitsvent. bei Dampfma-
 schinen betreffend II. 317 — 326.

Bischof üb. e. neues Verf. d. el-
 chem. Reihe d. Met. zu bestim-
 men I. 230 — 235. Vers. üb.
 künstl. Kälte-Erzeugung mit
 schwefels. Natr. u. verdünnt.
 Schwefels. 370 — 372.
 Bittererde s. Magnesia.

Bitterspath, Kryst. III. [273](#). [274](#).
 vgl. Talkspath.
 Bitumen in arthr. Knochen [I](#) [156](#).
 Blausstoff, — säure s. Cyan, —
 wasserstoff.
 Blei; elektr. Lad. (Pfaff) II. [403](#).
 nicht homogen in elektr. Bez.
 (Weizlar) III. [326](#). el.-chem.
 Verh. zum Eisen [338](#). u. Polaritätsumkehr. im Quellwasser [339](#). [344](#). Verh. in Salmiaklös. u. Säuren [341](#). — Erz, gelbes; kryst. III. [132](#). and. u. Späthe vgl. Apatite, u. unt. — Salze, auch Molybdän. — Iodid ÷ kohleens. Kali [I](#) [195](#). und and. kohleens. Salzen [197](#). Eisen u. Zink [198](#). Löslichk. im Wasser *ebend.* — Oxyde: Hyperoxydul (Mennige) als solche in Essigsäure löslich (Fischer) II. [124](#). — Oxyd; schnelle Krystallis. schmelz. Bleiglätte [186](#). im Wasser lösl. Verbind. dess. m. Kali u. Kalk [I](#) [193](#). — Hydrat III. [324](#). u. dess. Einfl. auf Pfasterbild. II. [120](#). dess. Lös. im Wasser ein feines Reagens auf Kohleens. III. [327](#). vgl. Wasser. — Salze ÷ Verbind. d. Aloebitters mit Kali III. [204](#). arsensaures vgl. phosphorsaures. chroms.; starke Lichtbrech. [I](#) [409](#). — Schwefels. II. [102](#). 486. indigs. III. [166](#). [174](#). vier Arten [179](#). kohleens. natürl. (Weißbleierz) flüssiges, an der Luft erhärtendes III. [355](#). saures im Wasser lösliches [328](#). im durchblei. Röhren geleit. Quellwasser [338](#). Bleiweiß, ein bas. Salz u. Untauglichk. d. neutr. zur Pfasterbildung (Pfaff) II. [120](#). kohlenstickstoffs. explodirt heftig III. [203](#). zu Zündhütchen empfohlen (Liebig) [239](#). phosphors, natürl. (Grün- u. Braunbleierze) Zusammensetz. u. Arsens. vicar. darin [I](#) [187](#). Mangan. d. grünen u. Chromgeh. d. braunen [188](#). orangegelbes anal v. Vernon [189](#) ff. ÷ Salpeters. [190](#). Form [191](#). salpeters. ÷ Eisen II. [164](#). schwefelweins., doppeltes., anal. von

Dumas u. Boullay [I](#) [84](#). — Pfasterbild. v. Hydratbild. abh. II. [120](#). — Phosphorid (Phosphorblei) anal v. Landgrebe [467](#).
 Blitz; naturgem. Abbild. dess. auf Antiken [I](#) [249](#). — röhren, künstliche durch el. Funken (Beudant) II. [238](#) — [240](#).
 Blut, Grundmisch. d. einz. Bestandtheile d. Arter. — ut Venenbl. Michaelis III. [94](#) — 100. üb. ölhalt. u. dess. Entsteh. II. [241](#).
 Bodensee. Wasserstand III. [217](#). u. Temper. dess. im J. 1827. [222](#).
 Bonastre üb. d. blaue Färb. der Krystalline durch Salzsäure III. [110](#) — [113](#).
 Bor vgl. Flußborsäure. — säure; Lichterschein. bei Bersten geschmolz. u. erkühl. (Dumas) III. [27](#). Bestimm. ders. in Min. durch salpeters. Silber (Dumenil) [I](#) [366](#). Borax s. Natron.
 Botanik s. Diagnostik.
 Boullay s. Dumas
 Brandes üb. e. Emetinähn. Stoff in d. Cainca-Wurzel II. [488](#).
 Braune Substanz aus dem Indig Buff's; vgl. Aloëbitter, Indig u. Kohlenstickstoffs.
 Braunspath; kryst. III. [263](#). [271](#). [282](#).
 Braunstein, schwarzer kryst. III. [135](#). vgl. Kohlenstickstoffs. u. Mangan auch Salpeters.
 Brechweinstein vgl. Antimonoxydul Kali, weinsteins.
 Breithaupt; vorläuf. Not. üb. e. bedeut. Erweit. des Mineralsystems [I](#) [108](#) — [109](#) üb. Verkauf des russ. Platins [109](#). die Krystallis. d. Markase [165](#) — [173](#). über Silber-Phyllin-Glanz, e. neue Specie des Mineralr. [178](#). mineralog. Charakt. ein Schlackenspec. [179](#) — [181](#). neue Bestimm. der prim. tetragon. Pyram. d. Honigsteins [356](#) — [357](#). (vgl. d. Berichtig. III. [134](#)) Krystalllogr. Ableit. d. tetragon. u. hexagon. Primärformen aus tess. Gestalten mitt. d. Progressions-Theorie III. [123](#) — [163](#). [249](#) — [305](#). (vgl. Eisenerze, Karbonspath.) Nachträge dazu [237](#)

— 239. über Wismuthblende u. Gediegen-Gold-Kryst. v. Ural 237.
Brom als Reag. auf Alkaloide zu benützen (*Doune*) III. 119. 392.
vgl. Alkaloide, insbes. Brucin.
Brucin; charakteristisch violette Färb. dess. mit Brom III. 394.
vgl. Alkaloide.
Buff über Indigs. u. indigs. Salze III. 163—181.
Bussy; Darstell. d. Beryllium's u. Magniums III. 241—243.

C.

Cainca-Wurzel s. Emetin.
Capillarität des Glases, Quarzes. n s. w. bei starkem Druck II. 206. feiner Gold u. Platinblättchen III. 415.
Carbonspath s. Karbonspath.
Cassiaöl; Lichtbr. I. 404. 407.
Cerebrin *Kuhn's* II. 245.
Ceriumoxydul, schwefels.; (*Marx*) Darstell. I. 481. Hemiprism.
Combin. v. prismat. Primürf. 482. ein zweites Salz aus dens. Bestandth. von unbest. Zusammensetz. 481.
Cetin; üb. dess. Verseif. I. 443.
Chamillenöl, ächtes u. unächt. auch röm.; Lichtbrech. I. 403. 404. 406.
Chemie, allgem. vgl. Atome, Elektr. (El.-Chem.), Krystallogr., Verbind., Verwandtsch. u. ähnl. Art. — analyt. (insbes. Mineralchemie) Wichtigkeit d. Beacht. auch quantit. geringer Bestandth. bei Mineralanal. I. 198 ff. vgl. Boraxsäure, Chromsäure, Kieselerde, Reagentien. Anal. einz. Mineral. s. in den betreff. Rubr. — gerichtl.; Schwefelarsen, am besten durch verkohlten weinsteins. Kalk reduc. (*Liebig*) III. 239. üb. Prüf. auf Salpeters. (*Orfila*) 205. vgl. auch Reagentien — medicin. u. organ.; *Prout's* Abh. üb. d. Grundmisch. d. einf. Nahrungsstoffe u. üb. organ. Anal. übhpt. II. 218—235. 334—364. Geschichtliches 221 ff. *Prout's* neue

Meth. 227 u. neu. App. 229. dessen Vortheile 232. Prakt. Bemerk. üb. Vorsichtsmafsregeln bei d. org. An. 224. 225. 363. *Marcel's* Anal. vegetab. Substanz. 366—371. dessen Meth. u. Vorsichtsreg., insbes. bei Stickstoffhalt. Körp. 367. Erzeug. e. organ. Stoffes (Harnstoffs) aus unorgan. (*Wöhler*) I. 440. vgl. auch Alkaloide, (die einz. unt. besond. Rubr.) Blut, Concretionen, Eiweifs, Gallerte, Harn, Milch, Knochen, Silber (borons.), Verbind., Verwandtsch. Verbrenn. (freiwill.), Wasser, (Meer- u. Min. W.), Zähne, Zucker u. ähnl. Art.

Chevallier s. *Phillips.*

Chevillot üb. Oxydat. d. Silbers beim Schmelzen (das Spratzen dess. betreff.) II. 195. ff.

Chevreul s. *d'Arcet.*

China-Alkaloide. Prüf. d. Rinden auf Alkaloidgeh. nach *Veltmann's* III. 381. *Göbel's* 384. *Henry's* u. *Plisson's* 385 u. *Tilloy's* Methoden 385 vgl. Gallertsäure. Zweifel gegen u. Gründe für Präexistenz der alkal. Natur ders. 388. — Salze, natürl. u. der. Ausscheid. 386. vgl. oben Alkaloide.

Chinin lief. keine Kohlenstickstoffs. mit Salpeters. III. 204. — Metalloxyhydratverbindungen (*Veltmann*) 388.

Chlor ÷ Indig III. 191. Kohlenstickstoffs. 189. vgl. Beryllium, Cyan, Magnium, Selen u. s. w. Prüf. des wäfler. durch Kalk. (*Fischer*) II. 124. — hydrat; Lichtbrech. I. 404. — Chloride vgl. Salze, (*salzs.*) u. d. einz. unt. d. Art. d. el.-pos. Bestandth. — säure u. der. Salze entfärben die schwefels. Indiglös. wie d. Salpeters. (*Orfila*) III. 205. vgl. Iodinchlorid.

Cholestearin, — hydrat, — säure (*Kühn*) II. 244 — 245.

Chromsäure (z. Th. in sehr geringer Menge) im phosphors. Blei I. 188. üb. Scheid. ders.

durch {desoxyd. organ. Säuren
189. der. Einfl. auf Aetherbild.
(Dumas u. Boullay) 87.

Cinchonin s. China-Alkal. u.
Alkaloide übhpt.

Citron—öl Lichtbrech. I. 403.
406. — säure anal. (Prout) II.
359. zur Scheid. d. Chromsäure
zu benützen. I. 189.

Clement Désormes s. Biot.

Combinationen, über chemisch-
mathematische III. (2Q0) 196.
galvan. s. Elektr.

Compressibilität verschied. Kör-
per (Oersted) I. 9.

Concremente, Concretionen; üb.
thierische im Allgem. I. 135. 138

Zerlegung e. gicht. v. Wurzer
371 — 374. vgl. Speichel-, Ton-
sillensteine, Herzbeutel auch
Kieselerde u. Tabasheer.

Conservation, bewunderungs-
würdig. lange organ. Substanzen
I. 152 d. Met. s. Wasserleit. u.
Elektr.

Contact vgl. Elektr. u. Ver-
wandtschaft (dispon.).

Copaivabalsam s. Balsamus.

Cordier üb. d. Temper. im Inn.
d. Erde I. 265 — 308.

Couppellen, kohlen. Natronhalt.
absorb. Sauerstoff beim Glühen
II. 193.

Crichtonit (Craitonit) kryst. III.
146.

Crown-Glas (Körner's) III. 425.

Cyan-Chloride (Scrullas) III. 240.

— säure Wöhler's; ob in Knalls.

Liebig's umzuwandeln I. 441.

II. 365 neue von Scrullas dargest.

III. 240. — wasserstoffsäure

(Blausäure); üb. Scheid. d.

Chromsäure durch dies. I. 189.

vgl. Aerodynam. üb. Davy's el.-
chem. Conserv. Eis. — Kessel
durch Zinn 174.

Darcet s. d'Arcet.

Datolith v. Harz anal. von Du-
Ménil I. 364 — 370.

Davy vergl. Schweigger, auch
Dampfmaschinen.

De La Rive s. Rive.

Delphinin vgl. Alkaloide.

Del Rio s. Rio.

v. Derschau s. Jansen.

Désormes s. Biot.

Detonation s. Verpuffung.

Diagnostik, chem. bot. III. 116.

Diamant-bild., künstl. III. 468.

Döbereiner; vermischte Erfahr.

über Platina, Gährungschemie,

über die Heilqu. zu Ronneburg,

Glasbereitung zu opt. Zwecken

u. s. w. III. 412 — 420. üb. künstl.

Diamantbild. — 468.

Dolomit, kryst. III. 273.

Douné üb. Benütz. d. Iodins u.

Broms als Reagentien auf ver-

schied. Alkaloide III. 118 — 120.

vgl. d'Arcet.

Druck von 20 Atmosph. hindert

die Gährung nicht III. 418. Gäh-

rungsdruckmesser (Zymosym-

piezometer) Döbereiner's 418.

vgl. Capillarität.

Dumas u. Boullay, Sohn; über

Bild. des Schwefeläthers I. 75

— 92 üb. d. zusammengesetzten

Aetherarten (Naphthen) 337 —

355. 438 — 457.

Du Ménil üb. d. Harzer Datolith

I. 364 — 370. üb. d. sogen. Hu-

mussäure II. 126 — 128.

Dur-Erze Breithaupt's; kryst.

III. 127. 128. 129. nigrines, iso-

metr. mit dem glas. Quarze 137.

D.

Dampf. Dalton's Gesetz über Ex-
pansivkr. der D. zuerst aufgest.

von Volta I. 98 — 100. —

Extractionsapp. en miniature

III. 332. vgl. Absorption, auch

Aether, Wasser u. a. m. — ma-

schinen; über die Gefahr d. Si-

cherheitsventile an dens. II. 525.

E.

Edelsteine üb. künstl. Zeichn.

u. Färb. ders., insbes. d. Achate

I. 423.

Educte und Producte chemi-

scher Processe. III. (204) 200.

Eis; opt. Verh. dess. III. 427.

428. üb. d. seitl. Ausdehn. dess.

ebend. Fenstereis 430. u. Eis-

krystalle (*Marx*) [482](#) *Scott* üb. die Darstell. dess. in Indien [L. 372](#) — [376](#). vgl. Kälte u. Wasser. Eisen; Kryst. [L. 172](#). elektr. Ladung dess. (*Pfaff*) [II. 403](#). merkw. Verh. dess. zur Silberlös. und zu and. Metalllös., zur rauch. Salpeters. [u. s. w. Keir's](#) Abhdl. [154](#) — [166](#). *Schweigger-Seidel's* Bemerk. dar. [151](#) ff. [167](#) ff. *Fechner's* Versuche üb. die damit verwandten *Wetzlar's* [141](#) ff. [148](#). Erford. d. Contacts heterogener Met. zu diesen Vers. [167](#). üb. die Veränd., die das Eisen dabei erleidet. [148](#). [171](#). Analoge sehr dauer. Veränd. des mit Kupfer combin. im Meerwasser (*van Beek*) [172](#) ff. vgl. Elektr. (Ladungsphänomene) üb. dess. elektr. Verh. zum Blei, u. üb. Schütz. des letzt. dadurch [III. 333](#). Polaritätsumkehr. im Quellwasser dabei [339](#). [344](#). u. Verh. in Salmiaklös. u. Säuren (*Wetzlar*) [441](#). vgl. Wasserleit. üb. *Davy's* el. chem. Conservation eiserner Dampfkessel durch Zinn (*van Beek*) [II. 174](#). ÷ Bleiodid [L. 198](#). Zerleg. d. Ammoniakgases durch E. u. Gewichtszunahme dess. dabei [III 37](#). Bild e. eigenthüm. Verbind. dabei u. Verh. ders. zu Kalium (*Savart*) [39](#). vgl. auch Meteoreisen, Ultramarin. — Erze [III. 140](#) — [163](#) u. — Späthe, min. chem. u. besond. kryst. betr. (*Breithaupt's* Abh.) [281](#) — [287](#). Bemerk. üb. d. Mangangeh. d. letzt. [286](#). [287](#). vgl. Karbonspäthe. — glanz [142](#). [152](#). — glimmerschiefer. Brasilian. [155](#). — rose [152](#). — sinter s. Eisenoxyd. (arsens.). Braun - Eisenstein, haarförm. in Amethysten (Stachelschweinsteine) [L. 96](#) — [97](#) vgl. Titanerze. — oxyd, rothes foss. üb. dess. Isomorph. m. d. Korund (*Breithaupt*) [III. 238](#). — oxydsalze. — Verbind. d. Aloebitters m. Kali [204](#). ÷ Galluss. u. Gerbest. [L. 328](#) arseniksaures, wasserhalt.

(weißer Eisensinter) chem. untersucht von *Kersten* [II. 176](#) ff. üb. dess. Entsteh. aus d. Arsenikkies [183](#). humuss. in Hiddinger Mineralw. (*Du Menil*) [II. 128](#). indigs. [III. 180](#). salzs. bestes Reag. auf Indigs. [180](#). schwefels. — Silber (*Wetzlar*) [II. 94](#) — [97](#). — oxydul; *Breithaupt* üb. dess. Isomorph. mit Manganoxydul und Kalkerde [III. 287](#). — oxydulsalze. — salpeteriger Säure [36](#). — Galluss. u. Gerbest. [L. 328](#). schwefels. — Platin u. den mit dems. vorkomm. Metallen (*Fischer*) [II. 114](#) — [116](#) — Doppelsalze: — oxydul-Ammoniak, schwefels. *Marx* üb. dass. [III. 465](#) — [466](#). mit Glaubersalz verwechselt [465](#). Winkelmess. [466](#). — oxyduloxyd - Natron, blausaures — Platin u. den mit dems. vorkomm. Met. (*Fischer*) [II. 116](#) — [117](#). — sulphuride (Eisenkiese). *Van-Mons* über die natürl. in Belgien u. deren Oxydation [II. 375](#). Eiweiß (und Eigelb). Verh. in d. Volta'schen Säule (*Marx*) [III. 209](#). üb. d. Farbenreact. d. E. u. and. dems. ähnl. organ. Stoffe im Contacte mit Säuren [L. 139](#) — [141](#). (vgl. [132](#)) insbes. mit Salzsäure, die vielleicht als Reagens darauf zu benützen [III. 118](#). indem es eine blaue Farbe annimmt, was auch beim vegetabil. Eiweiß u. bei der Krystallinse geschieht (*Bonastre*) [110](#) — [113](#). fernere Erörterungen [118](#) ff. Eläolith vgl. Ultramarin. Elasticität vgl. Dampf. Elektricität, Elektrochemie und Elektromagnetismus. — [1. Theorie](#) überhaupt. u. Geschichte. *Schweigger's*. Zus. zu *Davy's* Gesch. d. El. Chemie, betreff. *Ritter's* u. *Winter's* Verdienste um dies. [L. 35](#). deren u. *Lichtenberg's* noch frühere Ansichten [37](#). vergl. mit *Davy's* neuest. Theorie [45](#) ff. *Fechner's* Beseit. ei-

ner Schwierigk. in d. el.-chem. Theorie, d. Feuererschein. bei chem. Verbind. betreff. 27—33. Schweigger über die nicht allgem., sondern sehr untergeordn. Bezieh. der Eintheil. d. Körper in *elektropos.* u. *el.-neg.* 56. Wiederholt verkünd. Sieg. d. el.-chem. Theorie (*Davy*) 63. Einwend. (*Gay-Lussac*, *Schweigger*) 64. von *Nobili* verkünd. Sturz ders. II. 299. für deren künft. Umgestaltung, wicht. u. wesentl. Erschein. (*Schweigger*) I. 65. üb. Chem. auf dem Standpunkte d. Kryst.-El. 66. die als allgem. Naturgesetz zu betrachten; *Schweigger* 72. (vgl. Krystallisat., Turmaline) *Bequerel's* Einwend. 68. widerlegt 70. Thermo-elekt. Erschein. häufig unerkannte 74. *Nobili's* Abh. üb. Natur d. elektr. Ströme II. 264—303, die stets thermoelekt. auch in hydroel. Ketten 284. 292. vgl. Thermo-El. *Savary* u. *Schweigger* üb. elektr. Oscillat.-Theor. I. 243. Interferenzerschein. 253. 256 vgl. El.-Magn. (Zonenbild.) *Nobili's* Anwend. d. Undulat.-Syst. auf d. elektr. Str. II. 290. u. dess. Nachweis. e. überrasch. Analog. d. El. mit d. Lichte 449. *Refractions-444* u. Reflexionerschein. el. Str. 450 458. früheste Beobacht. d. El.-Magnet. durch *Gautherot*. I. 110—2. Contact.-El. *Fechner's* Beschränk. ein. galvan. Fundamentalsätze II. 429—441 ff. Formeln für d. Ausdruck des elektr. Zustandes der Glieder galvan. Combinat. II. 436. 439. *Wetzlar* üb. *Dumas's* Vorsch. d. Verstopf. bleier. Wasserleit. durch Incrust. von kohlen. Kalk mitt. d. Cont.-El., durch Seitenrühren m. eis. Pfröpfen, zu verhüten III. 333—345. *Van-Beek* üb. *Davy's* Vorschlag eis. Dampfkess. durch Zinn zu schützen II. 174. vgl. El.-Magnet. auch Eisen, u. Verwandtsch. (dispon.)

— 3. Reibungs- (Maschinen-) El.; vgl. El.-Magn., (el. Fig. u. Wirbel.) — 4. Krystall-El. u. Thermo-El. (-Magnet.) Verschied. Arten thermoel. Ketten II. 265 feuchte mit Thoncyllindern 271 302. (vgl. Magnetismus d. Erde) gemischte (thermo-hydroel.) Ketten *Nobili's* 273. vgl. oben Theorie (I) u. unten Polaritätsumkehr (7.) üb. Zerlegung d. Metalle auf thermoel. Wege I. 165—166. Mangel an Homogen. d. Met. in el. Bezieh. u. el. Ströme zw. versch. Stellen des näm. Metallstücks II. 169 III. 326. — 5. Hydro-el. Kette u. Elektrochemie. El.-chem. Spannungsreihe (*Davy's* neueste) verschieden nach der Natur d. Flüssigk. I. 57. el.-chem. Wirkung bei *Combinat.* bloß eines Metalls mit einer Säure u. Einfl. d. Temperatur darauf 51. Princip in Bezieh. auf eintret. Oxydat. u. Schwefelung., das aber nicht durchgreift 56. El. das primum movens d. Oxydation, u. nicht umgekehrt (*Wetzlar*) III. 333. *Bischof's* Verf. d. el.-chem. Reihe d. Met. zu best. durch d. relat. Dauer d. Gasentwickl. I. 230—235. *Schweigger's* Bemerk. dar. 240. 251. *Fechner's* Reihe II. 129. *Wetzlar* üb. Spannungsreihen u. Nichtbeacht. der Natur des feuchten Leiters dabei III. 336. *Nobili* üb. thermo-el. Nat. auch hydro-el. Ketten II. 284 292. üb. Richt. u. Intens. der Ströme 281. 293. *de la Rive* 282—283. 416—423. Einwürfe *Fechner's* 418. 420. 426 u. a. m. *Nobili* üb. elektr. Ströme im Mom. chem. Verbind. 237. 299. 302. *Schweigger* üb. freie El. bei chem. Actionen I. 60. Wovon der Vortheil der vergröß. Kupferfläche in der Kupfer-Zinkkette abhängig (*de la Rive*) II. 421. *Döbereiner* üb. große auf dem Meere schwimmende

Ketten u. deren Benütz. für Wissensch. u. Gewerbe III. 425. Marx üb. Anwend. u. Wirk. d. Quecks. in d. Volta'schen Säule 205. vgl. el.-chem. Figuren u. mehr. and. Art. in dies. Rubrik; auch Salzbasen u. a. m. — 6. El. Leitung. u. verschied. Arten ders. Schweigger üb. e. beachtungswerthes el.-magn. Leitungsgesetz in Hins. auf Länge u. Dicke d. Drähte u. Stärke d. Ströme I. 238. ff. u. üb. Ohm's mathem. Behandl. d. el. Leit. 242. üb. Arago's Vers. dies. zu messen. 250 üb. Veränd. d. Met. durch Entladung hinsichtl. auf Leitfähigk. 251. Leitungsvermög. d. Flüssigk. veränderl. nach ihren Verhältn. zu d. Met. d. Kette II. 419. von d. Substanz d. Flüssigk. abhäng. Leitungsverm. 420. 428. u. üb. den Grund der Schwierigk. d. Ueberg. d. Elektr. aus d. fest. in d. flüss. Leiter (*de la Rive*) 421. Schweigger üb. el. Zonenbild. u. el.-mag. Bedeutsamk., ders. I. 244. 254. — 7. Elektromagnetismus. Oersted's el.-magn. Probir-App. u. —kunst. mitt. d. Multiplic. I. 10 — 11. 14 — 26. Schweigger üb. Multiplic. verschied. Construct. Nobili's, Becquerel's, Marianini's 15. 53. 239. üb. Nörrenberg's mittel.-magn. Schleife 236 u. üb. die Widerspr. zw. dessen u. Colladon's Beobacht. 238. üb. Wirk. d. Seitenstrahl. 237. 244. 246. Schweigger üb. Savary's Magnetis. in nächster Sphäre starker el. Entlad. 242. vielleicht Randerschein. d. el. Strahls 256. vgl. vorhin Zonenbild. — Ladungsphänomene. Schweigger üb. Zwischenleiter in hydroel. Ketten u. d. merkwürd. Verh. d. Tellurs dabei 60. Verh. der edl. u. unedlen Met. in Ritter's Ladungssäule 63. *De la Rive* üb. el. Lad. (elektro-dynam. Vermögen) II. 275 — 288 u. üb.

Hinausreich. ders. üb. d. Stelle d. Cont. mit d. Flüssigk. 276. Nobili's Einwend. 274. Pfaff's Bestätig. 405 u. Erklär. 406 dess. Ans. üb. el. Lad. u. der. Urspr. übht 395—415. Einwend. gegen *de la Rive's* u. *Pohl's* Theorien 413. Pfaff's Ans. 415. Pfaff üb. d. Verhältn., in welchem met. Zuleiter d. elektr. Lad. fähig 399. über e. gew. Gegensatz in Bez. auf Gasentwickl. dabei 404. Veränd. d. Metalle dabei und durch galvan. Combin. überhaupt vgl. Eisen, Cont. - El., Verwandtsch. (dispon.) u. a. m. Fortdauer. Wasserzerleg. galvan. Drähte außerhalb d. Kette. (Pfaff's Abhdl. üb. d. *Berzelius-Hisinger'schen* Versuch) 79—85. merkwürd. Einfl. d. El. auf Kampfer (*Libri*) 175. Polaritätsumkehrungen I. 55. II. 418. 440 III. 339. insbes. mit Tellur I. 61. d. Ladungssäulen 63. thermoel. Ketten II. 270. in d. einf. Kette (*Fechner's* Abhdlung) 61 — 77. 129 — 151. Einfl. d. flüssigen Leit. darauf 62. 145. je nach ihren Concentrationsgraden 67. 181. 142. Rückumkehr. durch Einfl. d. atmosphär. Luft u. s. w. 69. wie mit der elektrochem. Theorie zu vereinen 50. über chem. Veränd. d. Met. dabei 64. 147. *Wetzlar* über *Fechner's* Ansicht ihr. Abhäng. von mater. chem. Veränd. III. 341. — El.-magn. Wirbel u. el.-chem. Figuren. Schweigger üb. metastat. Erschein. an *Volta's* Säule hinsichtl. auf d. elektrom. Wirbel, mit Rücks. auf *Davy* u. *Nobili* I. 48. Marx üb. Wirbel u. Zuckungen d. Quecks. III. 207. *Prout* üb. dies. mit Rücks. auf dessen theilweise Organisirung II. 344. vgl. Verwandtsch. (dispon.) Nobili's Ableit. seiner el.-chem. Farben-Figuren u. d. el.-magn. Dreh. d. Quecks. aus dems. Principe III. 40 — 65. Schweig-

ger's Nachschreiben 65 — 69. Apparat 40. u. Versuche mit reinem Qu. 45. unter Schwefelsäure 53, auf Natriumamalgam 57. Umkehr. d. Ströme auf dems. 58. 63, u. Einfl. d. Oxygens hierbei 59, (vgl. Natrium — Amalgam). Nicht zwei-, sond. vierfache Wirbel, der ursprüngl. Typus dieser Phänomene 66. *Nobili's* Fig. auf *Döbereiner's* verplat. Glase 65, 415. *Nobili's* Vergl. ders. mit *Priestley's* el. Fig. durch Masch. — El. 43, 69 — 76. *Nobili* üb. d. wechselseit. Formstörung seiner el.-chem. Fig. 11 441 ff. als von Refraction 444 oder von Reflexion d. elektr. Str. abhängig 458. *De la Rive's* Einwend. u. Erklär. 452 — 456. *Nobili's* Widerleg. ders. 456 — 460. — Rotationsmagnetismus. Einfl. rot. Scheiben auf el.-magn. Wirk. nach Verhältn. ihrer Dicke 1 252. — 8 Elektr. Feuer- u. Lichterschein. Der el. Funken mahlt sich durch spiralförm. Dreh. ab, wie der Blitz auf Antiken abgebildet 1 249. el. Licht bei chem. Verbind. als Wirk. d. Trennungsactes beider El. 11 146. mit Rücks. auf Beseit. e. Schwierigk. in d. el.-chem. Theorie (*Fechner's* Abb.) 1 27 — 33. Lichterschein. bei Erkühlung geschmolzener Boraxsäure el. Natur? u. ähnl. vielleicht beim Spratzen des Silbers nachweisbar? 111, 26. 37. vgl. Licht auch Magnetismus. — 9. Atmosphär. El. s. Polar-Lichter. — 10. Organische s. Verbrenn. (freiwillige)

Emetin in der *Cainca*-Wurzel. 11 484 vgl. Alkaloide.

Entzündung vgl. Feuer, Verbrenn. u. Verpuffung.

Erdbeben; *Nöggerath's* vorläuf. Notiz üb. das zu Bonn 1 95 — 96 dess. ausführl. Bericht üb. das E. v. 23. Febr. 1828 in d. Niederlanden u. d. Preuss. rhein.-westphäl. Provinzen 11 1 — 56.

(u. Vorw. XIII — XIV). Gleichzeit. anderweit. Erdbeben 44 52. Beobacht. in Bergwerken 25 üb. deren Verbreit. nach der Längenerstreck. d. Hauptstreich. linie d. betr. Gebirgsbild. 28. (u. S. VI. d. Vorworts) in Uebereinstimm. mit d. Gesetzen schwingender Körper 29 u. im Zusammenh. mit d. allgem. Ursache aller Gebirgshebungen 30 üb. d. E. zu Düren in d. J. 1755 u. 1756. 57 — 61. vgl. Barometer, Magnet., Meteorol., Kerselaar Berg, Vulkane. Erde s. Magnetismus u. Wärme. Erhärtung s. Mineralien. Erhebung Krakau's (*Marhienic*) 111 76.

Essig - Naphtha. Darstell., Eigensch. u. Anal. (*Dumas u. Boullay*) 1 339, 342 350, 354, 453 ohne Schwefelsäure dargestellt. 343. vgl. Naphthen — Säure. *Prout* üb. deren eigenthüml. Zusammensetz. 11 553. löst Mennige unveränd. 124 tödtet das Ferment 111 419 z. Scheid. d. Chroms. zu benützen 1 189. vgl. Ammoniak, Apparate, Platina, Weingeist u. Zucker.

Ethal s. Aethal

Exostose vgl. Knochen.

Explosion s. Verpuffung.

F.

Färbung, Farbenreactionen s. Alkaloide, Edelsteine, Eiweiß. Elektric. (el.-chem. Fig.), Silber (borons.), Wasser; vgl. auch Reagentien

Faserstoff s. Blut.

Fechner. Beseit. ein. Schwierigk. in der el.-chem. Theorie 1 27 — 33 über Polaritätsumkehr. in der einf. Kette 11 61 — 77. 129 — 151. Beitrag zu den galvan. Fundamentalversuchen 429 — 441. Nachtr. u. Zus. zu fremden (v. dems. übersetzt.) namentl. zu *de la Rive's* Abb. üb. Richt. u. Intens. d. elektr. Ströme 11 416 — 428. üb. Weinschwefelsäure und Aetherbild.

Theorien **L** 92—94. über Zusammensetz. des Zuckers 449. üb. *Unverdorben's* neue organ. Basen (sämmtl. zu *Dumas's* u. *Boullay's* Arb.) 457—458.
 Felsen, magnet vgl. Basalt und Trachyt, auch Wärme.
 Fenchelöl; Lichtbrech. **L** 404. 407.
 Ferment, anal. von *Marcet* **II** 371. getödtet durch Oxal-, Ameisen- u. Essigsäure **III** 419. vgl. Zucker.
 Fette; üb. der. chem. Anal. mit d. Naphthen **L** 447. (435.) ob sie gleich diesen zu den Salzen zu zählen **III** (203.) 199. vgl. Cholestearin u. Gehirnfett, auch Oele.
 Feuchtigkeit vgl. Absorption, Flüssigk. u. Zucker.
 Feuer, auf dass sich bezieh. Idololatrie spät Zeit **III** 464. vgl. Licht u. Wärme.
 Figuren s. Elektr. u. Meteoreisen.
Finlayson üb. Phosphoresc. d. Meers **L** 323—324.
Fischer Beiträge z. näh. Kenntn. d. Platins u. der mit dems. in Verbindung vorkomm. Metalle, namentl. d. Rhodiums u. Iridiums **II** 108—119. verm. chem. Bemerk. üb. bas. u. neutr. kohlen. Alkal.; über e. durch Ammon. zerlegbares Kalksalz (chlorisäures) u. Prüf. d. Chlorwassers; üb. Löslichk. d. Mennige als solche in Essigsäure 123—124. über d. chem. Verh. ein. Silbersalze 485—488.
 Fliederblumen vgl. Gährung.
 Flint-Glas *Körner's* **III** 424.
 Flüssigkeiten vgl. Absorpt., Ärodynamik, Compressibil., Mineralien, Siedepunct u. Zucker.
 Flusssäure im makrotyp. Scheel-Spath **III** 132—borsäure liefert allein einen von Weinöl freien Aether (nach *Desfosses*) **L** 87.
Fontenelle s. *Julia-Fontenelle*.
Forchhammer über salpeters.

Quecksilberoxydul als Reag. auf Platina **L** 3—4. über d. geognost. Verhältn. von Rügen, Lüneburg, Segeberg u. Sylt 4—8. Franklinit; kryst. **III** 160.

G.

Gährung, weinige; *Dumas* und *Boullay* üb. d. Theorie ders. **L** 448 *Döbereiner's* neue Erfahr. üb. dies. **III** 418. Eigenthüml. Verh. d. Fliederblumen u. Entwick. salpeteriger Säure dabei 419. Kohlensäure, nicht Sauerstoffgas, als mater. Beding. ders. zu betrachten 420. vgl. Druck, Ferment, Malz, Weingeist u. Zucker.
 Galläpfel; Auszug ders. untaugl. als Reag. auf Alkaloide **L** 331.
 Gallenfett s. Cholestearin.
 Gallerte aus antediluvian. Knochen verseist **L** 153. vgl. Eiweiß u. Wasser (Mineralw.)
 Gallertsäure in den Chinarinden **III** 388.
 Gallussäure —: Platin u. d. mit dems. vorkomm. Mat. (*Fischer*) **II** 118—119. empfindl. Reag. für Ammon. u. kohlen. Alk. 329. ist das grünfärb. Princip d. Kaffee's. 334. vgl. Gerbestoff.
 Galvanometer vgl. Apparate u. Elektr.
 Gas, vgl. Luft, Elektr. (El.-Magn.) — ölbildendes Gas s. Kohlenwasserstoff.
 Gebirge vgl. Basalt, Erdbeben u. Geognosie, Hebungen u. a. m.
 Gehirnfett, blättriges (*Cerebrin Kühn's*) **II** 245. u. wachsartiges *Gmelin's* (*Myeloconis Kühn's*) ebend.
 Gänder, ein Javanese. musikal. Instr. (*Wheatstone*) **II** 329.
 Geognosie. *Nöggerath* über e. geogn. Karte v. Mexiko v. *F. v. Gerolt* u. *C. de Berghes* **L** 125—128. und üb. d. Vorkomm. der Mammuthzähne bei Liedberg **L** 158—164. vgl. Basalt, Forchhammer, Gold, Porphyrr.

Geographie, phys. u. Geologie
vgl. Erdbeben, Magnetism., Me-
teorol. u. Wärme.

Geräusch beim Nordlicht **L. 305.**
beim Erdbeben II. **86.**

Gerbestoff (*Pfaff's* Abh.) vergl.
mit Galluss. hinsichtl. d. Darst.
L. 325. 327. ihr. charakt. React.
328 ff. u. allmäl. freiwill. Ver-
änd. **332.** Selbstständigkeit bei-
der Princ. **334.**

Geruch des Kampfers durch
Elektr. zerstört? (*Libri*) II.
175.

Gesellschaften, gelehrte u. Aka-
demien. Preisfr. d. math.-phys.
Klasse d. K. Akad. der W. zu
Petersb. **L. 111 — 114.** Supple-
ment 115—124. Verhandlungen
der physik. Kl. der Gesellsch.
d. Wissensch. zu Kopenhagen
1 — 14. Progr. u. Preisfr. der
Harlemer Soc. (1828.) 485—493.
d. Rotterdam. Soc. (f. 1828) III.
244 — 248. Jahresber. d. Vereins
zur Verbreit. v. Naturkenntniß
u. s. w. II. (im Vorwort S. **I —**
XII.)

Gewürznelken-Oel, Lichtbrech.
L. 401 — 407.

Gicht vgl. Concret. u. Knochen.
Glas; dessen Compressibil. **L. 10.**
Veränd. vom Licht u. Wetter.
218. vgl. Obsidian. Löslichk. im
Wasser II. **212.** zu opt. Zwe-
cken u. dess. Darstell. III. **424.**
Verplatinirtes *Dübereiner's* mit
Nobill's Farbenfiguren **69, 418.**
künstl. Blitzröhr. durch Schmel-
zung d. gepülv. vermitt. el. Fun-
ken II. **238 — 240.** — firnifs (*Fuchs*)
212. — häfen III. **361.**

Glocken. *Oersted's* verbess. Vor-
richt. zum Lauten ders. **L. 11**
— 13.

Glycium s. Beryllium.

Gmelin, C. G., üb. künstl. Dar-
stell. d. Ultramarins **L. 214 —**
216. III. 360—380.

Göbel u. Kirst üb. Prüf. d. Chi-
narinden auf Alkaloidgehalt III.
384.

Gold, gediegenes; *Nöggerath* üb.
c. neues Vorkommen dess. im
Hundsrück-Gebirge III. 351. in

groß. Kryst. v. Ural **237.** üb.
elektr. Lad. dess. (*Pfaff*) II.
401. 402. spratzet nicht **192.** durch
Poros. bedingte Durchsichtig-
keit dünner Blättchen III. **414.**
vgl. Amalgamation. — Lösung,
salzs. — Galluss. u. Gerbest.
L. 329. Lichtbrech. **403. 407.**
vgl. schwefelige Säure. — pur-
pur. *Frick's* dems. ähnl. Silber-
niederschlag II. **99.**

Goniometer s. Reflexions-G.
Goring's Linsen aus Sapphir für
einf. Mikroskope **L. 376 — 377.**
Graham üb. Absorpt. von Däm-
pfen durch tropfbare Flüssig-
keiten II. 249—264.

Granat s. Vesuvian.

Graphit; Kryst. **L. 172.** elektr.
Lad. (*Pfaff*) II. **400.**

Graubraunsteinerz s. Mangan.

Gruben s. Bergwerke. — wasser
s. Quellen.

Grünsäure *Runge's* III. **115.**

Gummi, arab., anal. II. 358.
369. vgl. Stärke.

H.

Haarrauch; Aufford. zu ausge-
dehnten Beobacht. (*Jansen u.*
v. Derschau) **L. 379 — 384.** Nach-
trägl. Anzeige (*Nöggerath*) **494.**
Hachette über das Ausströmen
luftförm. Flüssigk. u. über d.
vereinte Wirk. des Stofses be-
wegter Luft u. d. atmosphär.
Druckes II. **309.** s. auch *Beur-*
dant.

Hare s. *Phillips.*

Harn; milch- u. ölhalt. II. 246.
— säure, künstl. darstellbar?
L. 441. in e. gicht. Concret. II.
374. — stoff; üb. *Wöhler's* künstl.
u. dess. Verhalt. zu Aetzalkal.
u. Silberlös. **L. 440.** II. **365.** III.
(203.) 199. — zucker. Anal. II.
340. 342. vgl. Stärke auch Xanth-
oxyd.

Harz vgl. Bitumen.

Hauyn, üb. dess. chem. Const.
in Vergl. mit d. *Lasurst.* **L. 211.**
485.

Hebungen d. Gebirge; über de-
ren Zusammenh. mit d. Erdbe-
ben II. **30.**

Hefe s. Ferment.
 Heidenthum; Roger Bacon üb. Einfl. der Naturwissensch. auf dass. II. (Vorw. S. III. ff.)
 Henry s. Plisson.
 Hermann üb. künstl. Ultramarin **L. 483 — 485.**
 Herzbeutel, Anal. e. Verknösch. dess. **L. 136.**
 Höhe s. Erhebung.
 Höhenrauch s. Haarrauch.
 Holzfaser anal. II. **351. 370.** üb. Anwend. ders. zu Brodt u. and. Nahrungsmitt. **352.**
 Honigstein; **Winkelmess. I. 356.** bericht. III. **134.** —zucker, anal. II. **339.**
 Hordeū anal. von Marcet II. **370.**
 Hünefeld; chem. Untersuch. d. Radioliths **L. 361 — 364.** d. Gasteiner Min. W. **458 — 465.** d. Wismuthblende Breithaupt's II. **85 — 94.** vgl. Breithaupt.
 Humussäure (Humus, Moder, Ulmin) u. deren Verwandtsch. mit Gerbestoff II. **127 — 128.** Darstell. ders. (*DuMénil*) **127.** ÷ Eisen- u. Kupferlös. auch kohlenst. Kali **128.**
 Hundsrück-Gebirge vgl. Gold.
 Hydrodynamik; üb. Ausströmen tropfbarer Flüssigk. II. **317 u. 323.** vgl. Aerodynamik.
 Hydrogen, Hydrochlor, —iodin u. —thionsäure s. Wasserstoff, Salzsäure, Iodin- u. Schwefelwasserstoff.

I.

Jansen u. v. Derschau; Aufford. zu Beobacht. üb Haarrauch **L. 379 — 384.** vgl. Nüggerath.
 Ichthyophthalm; kryst. III. **135.**
 Idokras; kryst. III. **133.**
 Ilmenit; kryst. III. **145. 146.**
 Indig ÷ Chlor III. **191.** Buff's braune Substanz aus dems. **188. 190.** ident. mit Wöhler's desoxyd. Kohlenstickstoffs. **197.** u. mit Berzelius's Indigbraun? (**204.**) **200** ob letzteres sammt dem Indigblau u. —roth Educte oder Producte ebend. — Lösung, schwefels. nicht bloß durch Sal-

peters. sond. auch durch Chlorin- u. Iodinsäure entfärbt (*Orfila*) **205.** — säure u. der. Salze; Buff's Abh. **163 — 181.** Darstell. ders. **164** ff. Zusammensetz. **167.** enth. weder Wasserst. **170** noch Salpetersäure **171.** stöchiometr. Verhältn. z. Kohlenstickstoffs, **169.** ÷ Bleioxyd **166.** Reagens auf Eisenoxyd **188.** vgl. Kohlenstickstoffs. u. verschied. Salze unt. d. Rubr. ihrer Basen.

Infusorien, leucht. s. Wasser.
 Instrumente s. Apparate.
 Iodin, Lichtbrech. d. geist. Lös. **L. 403. 404.** Plisson's Meth. dass. in schönen Kryst. zu erhalten **L. 201.** ÷ Alkaloiden u. Benütz. als Reag. auf dies. und zwar in Dampfform III. **118. 391.** in dem sie zerfielen **394** u. als Lös. **393.** ÷ Ammoniakgas, —Ammoniak u. —stickst. (*Landgrebe*) **L. 100 — 105.** ÷ geröst. Stärke II. **368** — chlorid ÷ Alkaloiden III. **393.** — säure entfärbt d. schwefels. Indiglös. gleich d. Salpeters. **205.** — wasserstoff (Hydroiodins.) ÷ Alkaloiden **393.** — Naphtha; Zusammensetz. **L. 445. 453.**
 Iridium ÷ Zinnsalz u. met. Zinn II. **113.** Eisenvitriol **114.** blaus. Eisennatron **116** Schwefelwasserst. **117.** Gallussäure (*Fischer*) **118.**

Iridosmin; Kryst. **L. 171.**
 Iserin; Kryst. III. **143.**
 Isometrie, Isomorphismus vgl. Krystallographie.
 Ittnerit, d. Lasurst. ähnl. Fossil III. **367.**
 Julia-Fontenelle über antediluvian. Knochen-Gallerte **L. 152.** über Selbstverbrenn. menschl. Körper III. **101 — 103.** üb. *Sé-rullas's* Cyansäure **239 — 240.**
 Jupiter vgl. Sonnenflecke.

K.

Kälte, künstl. durch Vermisch. von schwefels. Natron mit verdünnter Schwefels. (*Bischof's* Vers.) **L. 370 — 372** vgl. Eis.

- Käntz üb. period. Strömungen im Luftkreise I: [261](#) — [264](#). Zusammenstell. ein. Not. üb. Nordlichter [304](#) — [311](#). Dalton's Gesetz für die Expansivkr. d. Dämpfe, zuerst aufgest. von Volta 98 — 100.
- Käsestoff im Harne [II. 246](#).
- Kaffee; dess. grünfärb. Princip Gallussäure (*Pfaff*) [I. 333](#) — [334](#).
- Kali. kaust.; Zerleg. d. Kohlenstickstoffs, durch dass. [III. 190](#) f. d. Bild. d. Ammon-Amalg. [207](#). Verbind. m. Aloebitter u. der. Verh. zu Reag. [204](#). chroms.; Lichtbrech. [I. 404](#). [408](#) — \div schwefels. Zink, Nickel u. Kupfer u. Doppelsalze damit [188](#) ff. humuss. [II. 128](#). hydroiodins.; üb. die durch kl. Beimisch. v. Blei-Iodid veränd. Krystallform dess. (*Berthelot*) [I. 192](#) ff. indigs. [III. 173](#) kiesel.; üb. lösliches Kieselkali, Wasserglas [II. 212](#). kohlen. als Reag. auf Kieselerde [II. 213](#). vgl. Natron. — \div Blei- [I. 195](#). u. Eisen-Iodid, auch Bleioxyd [193](#). vgl. Siedepunct. kohlenstickstoffs. zerlegt durch kaust. Kali [III. 190](#). salpeters. s. Salpeter.
- Kalium — \div Kohlenstickstoffs. [III. 183](#). vgl. Ammon. — hyperoxyd durch Glühen d. Salpeters [34](#).
- Kalkerde; durch Krystall. herbeigef. Zweifel hinsichtl. d. chem. Natur ders. [III. 269](#). [280](#). mit Eisen und Manganoxydul nichtisomorph [287](#). — \div Bleioxyd [I. 193](#) Kiesel u. Thonkali [II. 213](#) — Haloide [III. 272](#). [273](#). [276](#). [285](#). [287](#). [288](#). [295](#). — Salze; e. durch Ammon. zerlegbares, (ehlorigs. Chlorkalk) [II. 124](#). hydroiodins. u. dess. Färb. beim Verdampfen [I. 198](#). kohlen. — \div Bleiiodid [I. 197](#). Ausscheid. dess. in Mineralr. u. Bezieh. zu den Kieselausscheid. [II. 207](#). Ablag. dess. im Thierr. vergl. mit d. Kieselausscheid. im Pflanzenreich [I. 426](#) — [429](#) beweg. lche Kryst. dess. in d. Höhl. e. Quarzes (*Brewster*) [II. 206](#). merkwürd. Kryst. aus wechs. Schichten mit Quarz [208](#). vgl. Kalkspath u. Marmor. oxals. *Faraday's* merkwürd. (thermoel.) Erschein. an dems. [I. 74](#). [III. 26](#). salzs. s. Siedepunct. weinsteins., verkohlter zur Reduct. d. Schwefelarsens bei gerich. l. Untersuch. empfohlen v. *Liebig* [III. 239](#). — späthe in krystallogr. u. mineral.-chem. Bezieh. betr. v. *Breithaupt* [III. 253](#) — [270](#). Worin deren wesentl. chem. Unterschied bestehe [267](#). verschied. Reih. ders. nach Primärform, nach Härte, oder nach spec. Gewichte [268](#). wesentl. opt. Verschiedenh. ders. von verschied. Fundorten [267](#). der Versteinerungen [259](#) — spath. Porphy. (*Nöggerath*) [III. 359](#). — Talkspäthe [III. 270](#) — [281](#). vgl. Karbonspäthe u. Krystallographie.
- Kampfer; merkwürd. Veränder. dess. durch Elektr. (*Liebig*) [II. 175](#). vgl. Tabasheer, Weingeist.
- Karbonspäthe. *Breithaupt's* Abh. [III. 249](#) — [298](#). specielle Betracht. der [24](#) hier bestimmten Species [255](#) ff. Uebers. d. ersten Reihe [III. 264](#) ff. d. zweiten [277](#) ff. d. dritten [286](#) der vierten [289](#) ff. Tabell. Zusammenstell. [294](#) — [295](#). vgl. Eisen-, Kalk-, Talk- u. s. w. späthe, auch Krystallographie.
- Karsten üb. d. Spratzen d. Silbers [II. 184](#).
- Kartoffeln; der. Parenchymanal. [II. 370](#)
- Keir von der Präcipitat. des Silbers aus Salpetersäure durch Eisen [II. 151](#) — [166](#).
- Kerselaar-Berg u. dessen Bewegg. [II. 50](#). [125](#).
- Kersten. Analyse des weissen Eisensinters [II. 177](#) — [183](#). d. Arsenikglanzes von Marienberg in Sachsen [377](#) — [395](#). Bearbeit. von *Lyon's* Beschreib. d. Amalgamationsproc. auf *La Saucedá* in Mexiko [III. 1](#) — [20](#).
- Kieselerde; über Quarzkrystalle im Carrar. Marmor (*Ripetti*)

- II. 199 — 205. u. Zusammenstell. üb. Kieselausscheid. aus wässer. Lös. (*Schweigger-Seidel*) 204 — 217. (*Turner*) L 430. II. 484. ÷ zu Basen 212 u. Säuren 214. über Löslichk. d. Kiesel. in kohlen. Alkal. (insbes. Natron) u. Benütz. dies. Eigenschaft zur Bestimm. der Kieselerde nach *Pfaff* 87. 213. 215. 393. (vgl. Kali, kohlen.) Krystallin. Ausscheid. aus wässer. Lös. 214. im Pflanzenr. vergl. mit Kalkablag. im Thierreiche L 426 — 429 vgl. Kalk, (kohlen.) Quarz u. Tabasheer — Verbind. s. Kali (kiesels.) u. Schlacken. *Kirst* s. *Göbel*.
- Kleber anal. v. *Marcet* II. 370.
- Klee - Naphtha, — Säure s. Oxal — N. u. — säure.
- Knall — pulver s. Verpuffung. — säure s. Cyansäure. — silber (*Berthollet's*) s. Silberoxyd-Ammoniak.
- Knochen; üb. der. Veränd. durch äufs. Einfl. L 154. antediluvian. u. Gallerte daraus, als Kost bei e. Mahlzeit 152. arthrit., bitumin. Stoff enth. 156. krankhafte, Callus u. Exost. anal. v. *Lassaigne* III. 109 — 110. vgl. Herzbeutel, Zähne.
- Kochsalz s. Natron, salzs.
- Körper, theilweis organisirte *Prout's* s. Verwandtsch. (dispon)
- Kohlen; el. Lad. (*Pfaff*) II. 401. d. Spratzen vernicht. Einfl. ders. II. 188. 191. III. 23. vgl. Spratzen. — oxyd vielleicht Ursach der Phosphorescenz verschied. Mineral. (*Breithaupt*) III. 237. zerlegt vom oxyd. Schwefelplatin (*Döbereiner*) 415 — säure; Bleioxyd - Wasser feines Reag. darauf (*Wetzlar*) III. 327. deren Gähr. erreg. Wirk. auf Obst - u. Beerenfrüchte (*Döbereiner*) 420. vgl. Gährung u. Säuren — stickstoffsäure im Aloeblitter III. 203. aus Morphin, Narkotin, Chinin, Myrrhe u. Wolle durch Salpeters. nicht darzustellen 204. am reinsten durch Behandl. d. Indigs. mit Salpeters. erhalten (*Buff*) 168. Erklär. d. Processes 170. 196. Zusammensetzung nach bericht Result. (*Liebig*) 201. stöchiometr. Verhältn. z. Indigs. 169 ob sie Salpeters. enthalte (*Wöhler's* Versuche u. *Schweigger Seidel's* Bemerk.) 182 ff. gleich dem Harnst. durch Salpeters. aus der wässer. Lös. gefällt 239. üb. Zerleg. ders. durch kaus. Kali 190 u. Baryt 191. durch Chlor 189. Kalium u. Phosphor, durch Braunstein u. Schwefels. (wobei viel Salpeters. erzeugt) 183 u. im Kuppenprocess 197. über der. Zerfallen in Salpeters. u. *Buff's* braune Indigsubstanz 188. 190. welche wahrscheinl. ident. mit *Wöhler's* desoxyd. Kohlenstickstoffs. 197. — sulphurid s. Schwefelkohlenstoff. — wasserstoffgase durch oxyd. Schwefelplatin ohne Mitwirk. atmosph. Luft in Essigsäure verwand. (*Döbereiner*) III. 415. doppeltgekohltes (ölbild. Gas) in tropfbar flüss. Form s. Weinöl. basischer Natur L 444. Hydrate (Aether, Alkohol u. s. w.) Salzverbind. dess. (Naphthen, Fette, Zucker u. s. w.) 339. 444. mit d. Ammoniaksalzen vergl. 445 tabell. zusammengest. 453. dess. Löslichk. im Alkohol II. 248. — oxalsaurer s. Oxalnaphtha. — schwefels. s. Weinöl; doppelt-saurer s. Weinschwefelsäure.
- Kometen vgl. Polarlicht, Sonnenflecken.
- Korund; üb. dessen Isomorph. mit d. foss. rothen Eisenoxyd (*Breithaupt*) III. 238.
- Kosmologie. Combination der Weltkörper im Grossen mit der Körpercombin. im Kleinen verglichen (*Fechner*) L 33. vgl. Magnetismus, Sonne.
- Krausemünzöl; Lichtbrech. L 403. 406.
- Krakau. Beobacht. üb. d. krjt. Stunden, mittl. Barometerhöhe allda u. Erhebung von *Markiewicz* III. 74 — 76.

Králóvanszky über Lithium u. dess. Verbind. III. [340](#)—[356](#) [346](#)—[350](#).
 Kron-Glas *Körner's* III. [425](#).
 Krystallin *Unverdorben's* I. [457](#).
 Krystall-Linse s. Eiweiß.
 Krystallisation u. Krystallographie. Ueb. kryst. Körperdifferent. (*Schweigger*) I. [31](#). vgl. Kryst.-El. *Marx* üb. e. neu. Act der Kr. I. [357](#)—[360](#). vgl. Natron (essigs.) chemische Zerleg. durch dies. III. [25](#). plötzl. d. Silbers u. halb erstarrter Bleiglätte II. [136](#). vgl. Spratzen. Krystallumbild. im Innern fester Kryst. I. [205](#). [358](#). Einfl. el. Ströme dar. nach Maßgabe ihrer Intensität II. [169](#) theilweise Abhängigk. der Form von Wassergehalt u. Temperatur I. [202](#)—[205](#) vgl. Beimengung u. Verwandtsch. (dispon.) Einfl. der Temper. auf d. krystallograph. Axen III. [266](#). vgl. Eis. *Breithaupt's* krystallogr. Ableit. d. tetragon. u. hexagon. Primärform. aus tess. Gestalten mitt. d. Progressionstheorie [123](#)—[163](#). [243](#)—[305](#). übersichtl. Nachweis. der Uebereinstimm. d. Theorie mit d. Erfahr. [133](#). [136](#). [156](#). Auford. zu chem. Untersuch. durch krystallogr. veranlaßt [165](#). [231](#). über gemeinschaftl. Einfl. d. Krystallogr. u. Chemie auf mineral. Systematik [297](#). über d. Wichtigk. selbst kleiner Winkelunterschiede für mineral. Systematik. [264](#). [272](#). vgl. Reflexions-Goniom. Keine Schwank. in den Winkeln specif. Primärformen [251](#). Isometrie bei ganz unähn. monoaxen Substanzen III. [135](#). von Körpern aus zwei verschied. Krystallis. - Ordu. u. deren regelmäfs. Verwachs. durch d. Progressionstheorie erklärt III. [151](#). bei abweich. chem. u. phys. Verhalten [270](#). [276](#). [278](#). and. Anomalien in Bezieh. auf chem. Verhalten [279](#). üb. angebl. Isom. d. Apatite u. hexagon. Bleispäthe [139](#). d. fossilen rothen Eisenoxydes

u. d. Korunds [233](#). d. Kalkerde mit Eisen- und Manganoxydul nicht isomorph u. üb. Mangan-gehalt d. Eisenspäthe in krystall. Bezieh. [237](#). And. bei d. Lehre fib. Isomorph. wohl zu beacht. Thatsachen [129](#). [137](#). [139](#). vgl. Rutil, Strontian (salpeters.) u. s. w. neues Beisp. hemiprism. Combin. von prism. Primärformen beim schwefels. Ceroxydul (*Marx*) I. [482](#). üb. Krystallform einz. Körp. vgl. die resp. Artikel.

Kühn über Cholestearin u. verwandte Fettarten II. [244](#)—[245](#).
 Küpenprocess. Zerleg. d. Kohlenstickstoffs. in dems. III. [197](#).
 Kupfer elektr. Lad. dess. II. [401](#). vgl. Elektr. auch Schiffsbeschl. Zerleg. d. Ammoniakgases durch dass. III. [37](#). kleine Antheile von K. im Wismuthe leicht zu entdecken II. [86](#). — Erze vgl. Kupferoxyd (phosphors.) — kies, tetragon. u. Isometrie dess. mit d. brachytypen Manganerz [135](#) — mehl u. — asche II. [197](#). vgl. *Spratzen* — oxyd. *Prout* über dessen Anwend. zur chem. Anal. organ. Subst. u. dabei zu nehm. Rücksichten [224](#). [226](#). — salze — Eisen [163](#). humuss. u. Darstell. d. Humuss. daraus (*Duménil*) [127](#). indigs. III. [180](#). kohlenstickstoffs. [239](#). phosphors., natürl. (*Bergemann's*) Abhdl.) [305](#)—[324](#). Selen halt. [321](#). schwefelweinsaures anal. v. *Dumas* u. *Boullay* I. [83](#). — oxyd-Ammoniaksalze s. Silberoxyd-Ammoniaksalze — phosphorid (Phosphor-K.) anal. v. *Landgrebe* II. [463](#). Wasserstoff-K. [147](#).

L.

Lampen. *Prout* über der. Anwend. bei d. organ. Analyse II. [225](#). [226](#) [231](#).

Landgrebe über Wirk. des Ammoniakgases auf das Iodin I. [100](#)—[105](#). Notiz üb. e. neues Knallpulver [105](#). chem. Unter-

such. ein. Phosphormet. II. 460—
471. (Fortsetz. s. 1829. L. 96—107.)
Lassaigne; Anal. d. Zähne ver-
 schied. Thierarten L. 141—144.
 über ein. pathol. Prod. d. Kno-
 chensystems III. 109—110.
Lasurstein vgl. Ultramarin.
Laugier; Anal. e. Speichelsteins
 v. e. Esel L. 133—134. u. e.
 Tonsillensteins 136—137.
Lavendelöl; Lichtbrech. L. 403.
106.
Lecanu; Analyse e. menschl. Spei-
 chelsteins L. 134—135.
Leim ÷ *Galluss.* u. Gerbest. L.
327. 334. 335.
Lepidolith; *Králóvanszky's* Anal.
 e. phrsichblüth. III. 230. vgl.
 Lithion.
Licht u. —erscheine.; üb. d. Phos-
 phoresciren ein. Miner. III. 287.
Leuchten d. Meeres L. 317. 319—
324. Preisfr. d. Petersb. Akad.
 über d. Theorie d. L. u. der
 Erschein. dess. L. 111—124.
Wetzlar üb. d. Einfl. dess. auf
 Hornsilber L. 466 ff. *Marx* üb.
 d. lichtbrech. Vermögen d. Kör-
 per L. 385—411. Uebers. d. ver-
 schied. Meth. dass. zu bestim-
 men 386 ff. neuer App. 397.
 Formel z. Berechn. 401. Zusam-
 menstell. mehr. Beobacht. L.
403. u. Bemerk. üb. dies. 404 ff.
 bei zusammenges. Körp. keine
 Uebereinstimm. mit d. Bestandth.
410. einz. Beob. s. unt. besond.
 Rubr. (auch *Tabasheers*) dess.
 Anal. mit d. Elektr. s. Elektr.
 vgl. auch Magnet., Polarlicht,
 Sonne, Telescop, Verpuff. u. a. m.
Liebig über Zusammensetz. d.
 Kohlenstickstoffs., ein. Salze
 ders. u. üb. d. Aloeblitter III.
201—204. 239.
Lignin s. Holzfaser.
Liquor Labarraque's s. Natron,
 chlorigsaur.
Lithium; über Darstell. dess.
 (*Králóvanszky*) III. 232 ff.
243. stöchiometr. Zahl 234. —
 hyperoxyd 346.
Lithion; üb. dess. Ausscheid. aus

d. *Lepidolith* III. 231. —glimmer
 vgl. *Lepidolith.* —salze: koh-
 lens. neutr. 349—350. *Lithion-*
Alaunerde, schwefels. (*Lithion-*
Alaun) 347—349.
Löthrohr; *Harkort's* Anal. mit
 dems. L. 182—183.
Lucas üb. d. Oxydat. d. schmelz.
 Silbers u. Kupfers II. 187—190.
 vgl. Spratzen.
Luft, atmosphär; üb. d. Gewicht
 ders. II. 337. vgl. Aerodynamik,
 Akustik u. Winde.
Lyon vgl. *Kersten.*

M.

Maare L. 224.
Magnesia, kohlens. ÷ *Blei-Io-*
did L. 197. salzs. s. *Magnium-*
chlorid. schwefels. vgl. Siede-
 punct.
Magnet-Eisen-Erz, (—eisenstein)
Kryst. III. 160. ob titanhaltig?
161.
Magnetismus. Theorie dess. (*No-*
bili) II. 298. *De la Rive's* elek-
 trodynam. Erschein. mit dem
 Magnet, vergl. 275. dess. Zusam-
 menh. mit d. Lichte u. kosm.
 Bedeutsamk. dess. III. 449. vgl.
 Polarlichter. Zusammenh. mit
 den Erdbeben II. 18. u. 45. Erd-
 magnet. abhängig von Thermo-
 elektr. 273. 303. vgl. Basalt,
 auch Elektr. (insbes. El.-Mag.)
Magnium durch Behandl. des
 Chlorids mit Kalium dargest.
III. 242.
Malzsyrop und *Malzextract* als
 Handelsartikel zur Darstell. von
 Hausbieren u. weinart. Geträn-
 ken empfohlen von *Döbereiner*
III. 421.
Mammuth s. Zähne.
Mandelsteine vgl. *Tonsillensteine.*
Mandelöl, Lichtbrech. L. 403. 406.
Mangan im natürl. grünen phos-
 phors. *Blei* L. 188. — *Erze* III.
130. 135. brachytypes isometr.
 m. tetragon. Kupfer-Kies 135.
 vgl. unten. — hyperoxyd; des-
 sen Einfl. auf Aetherbild. (*Du-*
mas u. *Boullay*) L. 87. erzeugt

- mit Schwefels. Salpeters. aus Ammon. u. and. stickstoffhalt. Subst. III. [186](#). [199](#). elektr. Lad. d. Graubraunsteinerz (Pfaff) II. [400](#) vgl Braunstein. — Oxydo - Oxydul, schwarzes neues (Pfaff) II. [122](#). — oxydul mit Eisenoxydul u. Kalkerde nicht isomorph III. [287](#). vgl. Eisen-späthe. schwefels., zweierlei Arten (Pfaff) II. [121](#). — späthe III. [282](#). [292](#) — [293](#).
- Mannazucker; Zusammensetz. verwechs. mit der der Baumwolle II. [555](#).
- Marcel's Analysen vegetabil. Substanzen II. [366](#) — 371
- Margarinsäure aus Wachs durch Destillat. dess. erhalten II. [241](#).
- Marhienicz barometr. Beobacht. zu Krakau III. [74](#). — [76](#).
- Markase Breithaupt's u. deren Krystallisat. I. [165](#) — [177](#).
- Marmor von Tabriz II. [477](#). Carrarischer; Ripetti üb. d. Quarzkryst. in dems. II. [199](#) — [205](#).
- Martit; kryst. III. [158](#).
- Marx üb. e. neuen Act. d. Krystallbild. (beim wasserfr. esigs. Natr.) I. [357](#) — [360](#). über das Lichtbrech.-Vermögen d. Körper [385](#) — [411](#) üb. d. Form d. Kochsalz-Zuckers [479](#). des schwefels. Ceroxyduls [481](#) — [482](#). d. Salmiaks III. [299](#) — [305](#). des Wassers [426](#) — [434](#). üb. Anwend. u. Wirk. d. Quecks. bei d. Volta'schen Säule. [205](#). üb. Staub. u. Quecks.-Figuren [212](#) über Selen halt. Fossil. im Braunschweig. [223](#) — [225](#). üb. d. schwefels. Eisenoxydul - Ammonium [465](#) — [466](#). über v. Struve's groisse Platinmasse vom Ural [466](#).
- Maschinen s. Apparate.
- Maultrommel s. Mundharmonika.]
- Medicin vgl. Chemie, medicin.
- Meer s. Wasser.
- Meionit III. [127](#).
- Mellit s. Honigstein.
- Menakeisenstein; kryst. III. [145](#). [146](#).
- Mennige s. Bleihyperoxydul
- Mesitin - Spath; kryst. III. [286](#).
- Mesotyp vgl. Radiolith.
- Messing, elektr. Lad. dess. (Pfaff) II. [401](#). [403](#). vgl. Elektric. (an mehr. Stellen.)
- Metalle; über d. Verhältn. in welchem sie der elektr. Lad. fähig (Pfaff) II. [399](#). schwere u. leichte u. üb. der. Krystallform I. [167](#). üb. mögl. Zerleg. ders. durch Thermo-El. [165](#) — [166](#). namentl. bei den Halbmet. (Markasen Breithaupt's) von krystallogr. Seite vernuthet [175](#). Zerleg. einfl. ders. auf d. Ammoniakgas (Savart) III. [36](#) — [39](#). nach Maßgabe ihr. el.-pos. Charakter. mit Rücks. auf el.-chem. Theorien (Schweigger) I. [65](#). vgl. Oxydation, Amalgam auch Schwefelsäure. — conservation, el.-chem s. Elektric. (Contact-El.) — färbung vgl. Elektr. (el.-chem. Fig.) — lösungen vgl. Eisen — phosphoride (Phosphormet.) Zerleg. ein. ders. v. Landgrebe II. [460](#) — [471](#). Die einz. (gleich d. Chloriden, Iodiden u. s. w.) s. unt. d. resp. Met. — Vegetationen s. Reduction.
- Metallurgie vgl. Amalgam. u. d. einz. Met. auch Chem. analyt. u. Probirkunst.
- Meteorologie; scheinbarer Mangel e. Zusammenhanges d. Erdbeben mit gleichzeit. atmosphär. Erschein. II. [36](#). vgl. Barometer, Haarrauch, Schübler u. Winde.
- Meteorstahl s. Nickelstahl.
- Meteorsteine, — eisen. Tyller üb. d. Fall e. Mst. in Hindostan II. [471](#) u. d. Theorie ders. übhpt. [474](#). v. Widmanstätten'sche Figuren auf Meteor-Eisen. I. [172](#) — [174](#). [177](#).
- Mexiko s. Geognosie auch Amalgamation u. Selen.
- Michaëlis über d. Grundmisch. d. einz. Bestandth. d. Bluts III. [94](#) — [100](#).
- Milch s. Harn. — zucker anal. II. [354](#). — zuckersäure, gereinigte [361](#). Analyse (Prout) [362](#).
- Mineralien, weiche an der Luft erhärt. II. [201](#). [209](#). III. [355](#)

Flüssigkeiten in der Höhl. II. 199, 201, 206. vgl. Capillarität. Mineralogie u. Mineralchemie. Vorläuf. Notiz üb. e. bedeut. Erweit. d. Mineralsystems von *Breithaupt* I. 108. Untersuchungen über ganze Reihen nicht bloß über einzelne Arten oder gar Individuen thun Noth III. 250. vgl. Chemie (analyt.), Krystallographie u. einz. Mineralgatt. u. Arten.

Mineralquellen, — wassers. Wasser.

Moder s. Humussäure.

Molybdän-silber, mineral. I. 178 — 179. Blei - M.-spath; kryst. III. 132 vgl. Scheelspath u. Silber-Phyllin-Glanz.

Mondregenbogen (*Nöggerath*) II. 125.

van Mons; chem. Bemerk. üb. belg. Schwefelkiese u. üb. Entwickel. v. schwefeliger Säure aus e. mit Hydrothionsäure behand. schwefels. Zinklösung II. 374 — 376.

Morier üb. ein. (verstein.) Mineralqu. in d. Geg. d. Urmia-Sees in Persien II. 475 — 479.

Morphin liefert keine Kohlenstickstoffs. mit Salpeters. III. 204. vgl. Alkaloide.

Multiplicator s. Apparate u. El. Mundharmonika. *Wheatstone* üb. Entsteh. d. Töne ders. II. 331.

Musik s. Akustik u. Apparate. Myeloconis *Kühn's* II. 245.

Myrrhe liefert keine Kohlenstickstoffs. mit Salpeters. III. 204.

N.

Nahrungsstoffe s. Chemie (medizin).

Naphthen (zusammenges. Aetherarten); *Dumas* u. *Boullay* üb. der Zusammensetz I. 337 — 356, 433 — 457 sind (gleich den Fetten, dem Zucker u. s. w.) als Salzverbind. d. Kohlenwasserstoffs II. s. Hydrate (Aether, Alkohol) zu betrachten

389, 444, 453, III. (203) 199. warum Zusatz von Schwefelsäure der. Bild. förd. I. 347. Die einz. s. unter besond. Rubr.

Narkotin liefert keine Kohlenstickstoffs. mit Salpeters. III. 204. vgl. Alkaloide.

Natrium s. Amalgam u. Elektric. (el.-magn. Wirbel) — chlorid s. Natron, salzs. — hyperoxyd s. Natron (essig-, u. kohlen-saures).

Natron-salze: boraxs. (Borax) oktaedr. mit d. Hälfte Krystall. W. I. 202 ff. chlorigs (Chlor-Natr., *Liquor Labarraque's*) zerlegt durch Krystallisat. III. 25. essigs.; üb. eigenthüml. Krystallis. - Erscheinen. am wasserleeren, geschmolz. beobachtet von *Marx* I. 359 dem Silberspatzen vergleichbar? 360. Bemerk. *Schweigger-Seidel's* III. 27, 33. Natrium - hyperoxyd - Bildung beim Glühen 30. kohlen-s. - Blei-Iodid I. 197. Hyperoxydbild. beim Glühen II. 193. vgl. Kieselerde u. Siedepunct. phosphors. - Silberoxyd 100 satz. Lichtbrech. d. Steinsalzes I. 408 oktaedr. 202. rhomboedr. (*Lowitz'sches*) früheste Beobacht. dess. 204 üb. Verstärk. des Knallpulvers durch dass. 105 — 107. vgl. Verpuffung, auch Silber u. Zucker. schwefels., verwechselt mit schwefels. Eisen - oxydul - Ammonium III. 465 wasserleeres I. 204. vgl. Kälte, Siedepunct.

Navier s. *Biot*.

Neckar. Höhendess. im J. 1827. III. 215 — 216.

Nelken s. Gewürznelken.

Nephelin vgl. Ultramarin.

Neutralitätsgesetz; scheinbare Ausnahmen davon I. 368.

Nickel-oxyd-Kali, chrom-schwefels. I. 186 — phosphorid (Phosphornickel) flamm. Entweich. v. Phosphor beim Erkühlen II. 195. — stahl. *Fischer's* I. 177.

Nobili üb. die Natur d. elektr. Ströme II. 264 — 300. Nachtr. 300 — 303. über wechselseit. Formstör. d. elektrochem. Figuren 441 — 460 Nachtrag 456 — 460. (vgl. *Dela Rive*.) üb. d. el.-chem. Fig. u. d. el.-chem. Dreh. d. Quecks. III. 40 — 65. üb. *Priestley's* elektr. Fig. 69 — 76.
Nöggerath; vorläuf. Notiz üb. e. Erdbeben zu Bonn I. 95 — 96. das Erdbeben vom 23. Febr. 1828. im Königr. d. Niederlande u. in d. Königl. Preufs. Rhein-Westphäl. Provinzen in physik. Rücks. betrachtet u. beschrieben; nebst e. Anh. über das Erdbeben zu Düren im J. 1755 u. 1756 II. 1 — 61. Nachtrag im Vorwort S. XIII — XIV. 2r. Nachtrag, die Beweg. d. Kerselaar-Berges betreff. 125. üb. haarförm. Kryst. v. Brauneisenstein im Amethyst I. 96 — 97. Anzeige e. geogn. Karte Mexikos v. F. v. Gerolt u. C. de Berghes 125 — 128. üb. das Vorkomm. der von Dr. Bergemann anal. Mammuthzähne bei Liedberg 157 — 164. üb. Obsidian mit silberweißser metallischglänz. Oberfläche 217 — 220. üb. magnet. Polar zweier Basaltfelsen in d. Eifel nach *Schulze's* (in Düren) Beobacht. 221 — 229 Anzeige die Beobacht. d. Höhenrauchs betreff. 494. üb. e. merkwürd. Mondregenbogen II. 125 — 126 neu. Nachr. von gediegen Gold im Hunsrück-Gebirge III. 351 — 355. über merkwürd. Quarzkryst. u. d. Gebirgsart, in welcher diese vorkommen (Kalkspath - Porphy) 355 — 359.
Nörrenberg's Versuche mit d. el.-mag. Schleife I. 236 ff.
 Nordlicht s. Polarlicht.
Nosean mit Lasurstein vergl. I. 485.

O.

Obsidian; **Nöggerath** üb. metallischglänz. (verwitt. Glase ähnl.) I. 217 — 220.

Odorin Unverdorben's I. 47.
 Oele. Verh. d. Quecks. unt. dems. in id. *Volta'schen* Säule; III. 212. — ätherische; Quecksilberfiguren unt. dems. (*Marx*) III. 214. Lichtbrech. ders. z. Prüf. auf Reinh. zu benützen? (*Marx*) I. 406. s. d. einz. unt. besond. Rubr. — fette s. einig. unt. bes. Rubr.; auch Fett, Blut u. Harn.

Oersted über Compressibilität verschied. Körper I. 9. elektromagnet. Probirkunst 10 — 11. 14 — 26. Vorricht. z. Lauten der Glocken 11 — 13.

Oktaëdrit; kryst. III. 132.

Olanin **Unverdorben's** I. 457.

Opale; üb. der. Entsteh. II. 209 vgl. Tabasheer.

Optik vgl. Staub u. Quecks. Figuren, Licht u. a. m.

Orfila üb. Prüfungsmittel auf Salpeters. insbes. d. schwefels. Indiglös. III. 204.

Organisirung, theilweise *Prout's* vgl. Verwandtschaft, disponirende.

Osmium — Zinnsalz u. met. Zinn II. 114. Eisenvitriol 116. blaus. Eisennatron u. Schwefelwasserst. 117. Gallussäure (*Fischer*) 119. vgl. Iridosmin. Oxal-Naphtha, Darstell. Eigenschaft u. Anal. (*Dumas u. Boulay*) I. 339. 344. 352. 355. 434. 453. — säure anal. v. *Prout* II. 359. tödtet das Ferment gleich Ameisen- u. Essigsäure (*Dübereiner*) III. 419. zur Scheid. d. Chromsäure zu benützen I. 189 — Weinsäure (*Dumas u. Boulay*) I. 442. 453.

Oxydation, Oxygen s. Sauerstoff.

P.

Paktong (nicht Pak-fong) Urspr. d. Namens I. 378.

Palladium vom Silber zu untersch. (*Lebaillif*) I. 474. — Zinnsalz u. met. Zinn II. 113 Eisenvitriol 115. blaus. Eisennatron 116. Schwefelwasserstoff 117. Gallussäure (*Fischer*) 118.

- Payen** üb. oktaedr. Borax. I. 202 — 204.
- Percussion** s. Zündhütchen.
- Perlspath**; kryst. III. 273. 276.
- Pfaff** üb. d. färb. Wesen d. Meerwass. u. die durch dessen Dämpfe bewirkte Veränd. ein. Metallauflös., nebst Bemerk. üb. d. Leuchten d. Meeres I. 311 — 319. üb. Gallussäure, Gerbestoff u. d. grünfärb. Princ. d. Kaffeebohnen 324 — 337. üb. d. Vermögen von Metalldrähten, welche als Leiter in d. Volta'schen Säule in d. Gasentbindungsröhre gedient haben, nach aufgehob. Verbind. mit d. Säule noch ferner Gas zu entwickeln. II. 77 — 85. üb. Bleiweiß als basisch kohlen. Bleioxyd 119 — 121 üb. zweierlei schwefels. Manganoxydulsalze u. e. neu. Mangan-Oxyd-Oxydul 121 — 122 üb. Wachssäure 240 — 241. üb. d. Radiolith v. Brevig u. üb. d. Nutzen d. kohlen. Natrons z. Bestimm. d. Kieselerde bei Analysen 391 — 395 über die sogen. elektr. Lad. u. d. Ursach der sich darauf bezieh. Phänomene (mit Rücks. auf *de la Rive's* Untersuch.) 395 416.
- Pfeffermünzöl**; Lichtbrech. I. 403. 406.
- Phillips's**, *Chevallier's* u. *Hare's* Erfahr. üb. Kaliumhyperoxyd im Rückstande nach dem Glühen des Salpeters zusammen. gestellt III. 34.
- Phlogistisirung** in *Keir's* Sinne II. 158.
- Phosphor**. Lichtbrech. d. Lös. in Oelen u. Schwefelalkohol I. 403 — 404. 407 — 408. 410. *Gannal's* künstl. Diamanterzeug. aus letzt. III. 468. — Kohlenstickstoffs. 183. — metalle s. Metalle.
- Phosphoreszenz** s. Licht.
- Physik**, üb. alterthüml. III. 464 vgl. Blitz.
- Pikrotoxin** vgl. Alkaloide.
- Platin**; elektr. Lad. dess. (*Pfaff*) II. 401. Verkauf d. russ. I. 109. große Massen III. 466 üb. salpeters. Quecks. als Reagens auf Pl. (*Forchhammer*) I. 3. Verh. sr. Lösung zum Zinnsalz u. z. met. Zinn II. 111. Eisenvitriol 114. blaus. Eisennatron 116. Schwefelwasserst. 117. Gallussäure 118. üb. Durchbohr. ders. durch Alkalien III. 35. 232. 346 durch Porosität bedingte Durchsichtigkeit. dünner Blättchen u. Capillar. ders. 414. — chlorid durch Zink gefällt liefert nicht reines Platin (*Döbereiner*) III. 414. — Alkohol, Verplatin. d. Glases mit dess. geist. Lös. *ebend.* Darstell. v. *Nobili's* el. - chem. Fig. darauf 69. 415. — erze; üb. die Schwierigk. ihrer Scheid. u. der genauen Untersuchung. der Idarin enthält. Met. (*Fischer*) II. 108. — suboxydul. Verschiedenh. des nach *Ed. Davy's* u. nach *Döbereiner's* Meth. bereiteten III. 416 dess. Alkohol in Essigs. umwand. Wirk. macht es zum treffl. Reag. auf denselben *ebend.* vgl. Apparate. — sulphurid (Schwefelplatin), oxydirt; zersetzt Kohlenoxydgas, verwand. die Kohlenwasserstoffgase in Essigs., ohne Mitwirk. atmosphär. Luft 415.
- Plisson's** u. *Henry's* Meth. Chinarinden auf Alkaloidgehalt zu prüfen III. 385.
- Poisson** s. *Biot*.
- Polarlicht** u. Zodiakallicht im Verhältn. zum Sonnenlicht. u. Kometenlichte betrachtet III. 445. 451. 456. 459. der. Verhältn. zum Magnetismus 449. Zusammenstell. ein. Beobacht. üb. N. L. u. d. Geräusches dabei I. 304 — 311 — wolken; Höhe ders. III. 446 vgl. Sonne.
- Porosität** der Gefäße nicht vorthellhaft zur Eisbild. in der heißen Zone I. 373. dünner Gold u. Platinblättchen III. 414.
- Porphy**; *Nöggerath's* Kalkspath-P., neue eigenthüml. Art dess. III. 358.

Preisfragen u. Programme s. Gesellschaften.

Probirkunst, elektromagn. *Oersted's* I. 10 — 11. 14 — 26. Apparat 19. für Goldschmiede u. Banken sehr zu empfehlen. 26. quantitat. mit d. Löthrohre (*Harkort's*) I. 183. vgl. China-Alkaloide, Reagentien.

Producte vgl. Educte.

Propaganda, wissenschaftl. im Sinne *Roger Bacon's* u. *Gregor's* XIII. II. (Vorw. S. III — V.)

Progressionstheorie, krystallogr. *Breithaupt's* vgl. Krystallisation. *Prout* üb. d. Grundmisch. d. einf. Nahrungsstoffe m. einleit. Bemerkk. üb. d. Anal. organ. Körper übhpt. II. 218 — 235. 334 — 364.

Pseudomorphosen I 203.

Q.

Quarz, glasiger III. 136 isometr. m. d. nigrinen Dur-Erze 137. berichtigte Winkelmess. 238 merkwürd. Quarzkryst. mit abwechsl. Schichten von Kalkspath II 208. III 355. mit eingeschl. verwittert. Braunspath-Kryst. u. dess. Vorkommen 356—359 vgl. Capillar., Kieselerde, Tabasheer.

Quecksilber; dessen Compressibil. I. 10 Verh. dess. in d. *Volta'schen* Säule für sich u. unt. verschied. Flüssigkeiten (*Murx*) III. 205 — 212 üb. d. dabei erzeugte schwarze Pulver 208. vgl. auch Amalgam u. Elektr. (el. chem. Fig. u. el.-magn. Wirbel) — Erze, Selen halt. in Braunschweig (*Marx*) III. 223 ff. in Mexiko (*de la Rive*) 226 ff. — Figuren, optische (*Marx*) III. 214 — oxyd, indigs. III. 174 salzs. zerfließt im Alkoholdampf II. 261 selenigs. III. 224 — oxydul, salpeters. als Reagens auf Platin (*Forchhammer*) I. 3. — Verbind. d. Aloe-bitters mit Kali. III. 204 — salzs. u. der. Lösungen — Eisen u. Eisensalzen II. 164.

Quellen vgl. Wasser u. Wärme.

Quesneville's Darstell. d. Bariumhyperoxydes III. 35.

R.

Radiolith, d. Mesotyp ähnl. Fossil anal. v. *Hünefeld* I. 361 — 364. u. v. *Pfaff* II. 394.

Rautenspath III. 270. 273. 276. *Rayer* üb. Verknöchl. e. Herzbeutels I. 136. üb. ölhalt. Blz: u. Harn II. 241. 246.

Reagentien; *d'Arcet* u. *Chevreul* üb. der. Gebrauch III. 396 — 410 den verschied. Werth ihrer Anzeigen, insbes. in d. organ. Reiche 398. 402. wie bei medic. gerichtl. Untersuch. zu verfahren 406. Einz. Reag.: zur Unterscheid. d. Alkaloide, Brom III. 119. 392. 394. Chloriodin 393 u. Iodin (*Doucé*) 118. 391. 392. Einwend. dagegen 392 u. Beschränk. ihres Werthes (*d'Arcet* u. *Chevreul*) 394 (vgl. Galläpfel) auf Alkohol, Platina-suboxydul 418. auf Reinh. d. Chlorwassers, Ammoniak (*Fischer*) II. 124 auf Eiweis, Salzsäure III. 118 auf Essigsäuregehalt d. Weine, gährende Zuckerlös. 419 auf Gallussäure Ammon. u. kohlen. Alkal. I. 329 auf Indigsäure, salz. Eisenoxyd III. 180. auf Kieselerde: kohlen. Kali II. 213. u. Natron 87. 213. 393. eins d. feinsten auf Kohlen. Bleioxyd - Wasser III. 327. auf Kupfer vor dem Löthrohre, Salmiak II. 86. auf Platina, salpeters. Quecksilberoxydul I. 3. auf Salzs. Silber mit Kupferod. Eisensolution 474 vgl. Aloe-bitter, Arsenik, Iridium, Oel (äther.), Palladium, Platin, Rhodium, Salpetersäure u. a. m.

Reduction des Silbers aus seinen Lös. durch Eisen (*Keir's* Abb.) II. 154 — 166 vgl. Eisen. üb. Einfl. d. Elektr. nach Maassgabe ihrer Intens. auf die Structur der Metall-Vegetat. 169. vgl. Alkalimetalle; Amalgam u. a. m. Reflexions - Goniometer; über

Messungen. mit dems. (*Breithaupt*) III. 296.

Regen vgl. Wasser, auch Mondregenbogen.

Régnard's; Anal. e. Tonsillenstein's I. 137.

Reufs üb. d. magnet. Polarität zweier Basaltfelsen II. 236 — 238.

Rhodium \div Zinnsalze u. met. Zinn II. 112. Eisenvitriol 114. blaus. Eisennatron 116. Schwefelwasserstoff 117. Gallussäure (*Fischer*) 118.

Ricinusöl, dessen Absorpt. d. Alkoholdampfs II. 261.

Del Rio; Zerleg. ein mexikan. Doppelt-Selen-Zink u. Schwefelquecks. enth. Fossils III. 226.

Ripetti üb. Bild. von Quarzkryst. im Carrar. Marmor II. 199 — 205.

De la Rive üb. e. besond. Eigensch. metall. Leiter d. Elektr. II. 275 — 280. üb. d. Umstände, von welchen die Richt. u. Intensität des elektr. Stromes in d. galvan. Kette abhängt 282 — 283. 416 — 428. vgl. *Fechner* u. *Pfaff*. Bemerk. üb. *Nobili's* Abh. d. Formstör. d. elektrochem. Fig. 452 — 456.

Rohrzucker s. Zucker.

Rügen, dessen geognost. Verhältn. (*Forchhammer*) I. 4.

Runkelrübenzucker, über dess. Zusammensetz. II. 341. üb. dessen Fabrication in Frankr. 342.

Rutil; kryst. III. 128. mit dem Zinn-Erze nur homöometrisch, nichtisomorph (*Breithaupt*) 129.

S.

Saccaron der Alten I. 413. vgl. Tabasheer.

Salmiak s. Ammon. salzs.

Salpeter; über den Rückstand beim Glühen u. d. Kaliumhyperoxyd-u. Stickoxydgehalt dess. III. 34 — 36. heft. Explos. des glühend. mit Zink 35. vgl. Siedepunct. — ige Säure; \div Eisenoxydulsalzen III. 36. bei Gährung e. Zuckerlös. mit Fliederblumen entwick. III. 419. vgl. Schwefelsäure. — Naphtha; Du-

mas u. *Boullay* über Darstell., Eigensch. u. Zusammensetzung ders. I. 339. 342. 347. 353. 453. vgl. Naphthen. — säure; Lichtbrech. I. 403 405 Absorptionsvermögen II. 257. Vorkommen im natürl. Braunstein III. 185. \div Aloe u. Bild. von Kohlenstickstoffs. hält. Aloe-bitter dabei 204. \div Indigsäure, Bild. reiner Kohlenstickstoffsäure dabei (beste Meth. ihrer Darstell.) 167. u. Beweis, daß beide Säuren so wenig Wasserstoff als Salpeters. enth. 170. 171. über Erzeug. ders. aus Kohlenstickstoffsäure u. wahrscheinl. aus Stickstoffhalt. Körper übhpt. durch Destill. mit Braunst. u. Schwefels. u. mögl. Anwendbark. dieses Proc. z. Darstell. ders. im Großen 183 ff. 199. über schwefels. Indiglös. als Reag. u. üb. Prüf. auf dies. übhpt. (*Orfila*) 204.

Salzbasen; deren Stärke nicht im Verhältn. m. d. elektropos. Eigensch. ihrer Radicale (Silberoxyd kräftiger als Ammoniak) II. 103. \div Kieselerde 212. neue organ. *Unverdorben's* I. 457 — 458. analog dem Kohlenwasserstoff, der gleichfalls basischer Natur 444 ff.

Salze von gleichart. Zusammensetzung aber durch verschied. Wassergeh. u. Temper. bedingte Formverschiedenheit I. 202 — 205. ob Naphthen, Fette, Zucker u. s. w. dazu zu rechnen I. 339. 447. 453. III. 203. chromschwefels. (Doppel-Salze) I. 183 ff. üb. ein. humussaure II. 127. kohlen. \div Bleiiodid I. 197. salzs. (u. mehr. and.) \div Silberoxyd II. 100. \div met. Silber I. 473. 478. stickstoffoxydsäure III. 36. Einzelne s. in d. Rubr. der resp. Basen. — lösungen vgl. Siedepunct.

Salznaphtha I. 445. 453.

Salzsäure. Lichtbrech. I. 403. 405. Absorptionsvermögen II. 257. bei verschied. Concentr. 258. kl. Quantität, ders. zu entdecken

(Smithson) I. 474. ÷ Silbersalzen II. 100. vgl. Silber, auch Eiweis.

Sapphir; *Goring's* einf. Mikrosk. aus dems. I. 376—377.

Sassafrasöl; Lichtbrech. I. 404. 407.

Säuren ÷ Kieselerde II. 214. organ. desoxydirende; Scheid. d. Chromsäure durch dies. I. 189.

Sauerkleesäure s. Oxalsäure.

Sauerstoff. Einwend. gegen die angebl. Gährung erreg. Wirk. dess. von *Döbereiner* III. 421. Uebertrag. d. atmosphär. durch Eisenlös. auf d. Silber II. 95. Absorption durch Alkalien in höh. Temp. II. 194. III. 30. 33 ff. 232. 346. eigenthüml. Anzieh. dess. in höh. u. Ausstoss. in nied. Temp. bei schmelzenden edlen Metallen vgl. Spratzen. Oxydation nicht das primum movens der Elektr., sond. umgekehrt (*Wetzlar*) III. 339. vgl. Amalgame, Elektric. — Aether *Döbereiner's* nur ein an Weinöl reicher Aether nach *Dumas* u. *Boullay* I. 87.

Savart über Zerleg. d. Ammoniaks durch Metalle III. 36—39. vgl. *Beudant*.

Savary's Magnetisirung in nächster Sphäre starker elektr. Entlad. I. 242. 253. 256.

Scheel-Späthe n. — Blei-Spath; kryst. III. 130. 131. d. makrotype enth. Flusssäure 132.

Schiffsbeschläge. Aufford. *Döbereiner's* zur Untersuch. der Niederschl. auf dems. u. über deren Benütz. z. techn. u. wissenschaftl. Zwecken; III. 425. Schlaeken; *Breithaupt* üb. d. mineralog. Charakt. ein. Specien ders. I. 179—181. u. üb. der. Bild. 181—182.

Schmelztiegel, gute III. 361.

Schneefiguren III. 429. vgl. Wasser.

Schott üb. die Worte Pak-tong (nicht Pak-fong) u. Tombak I. 378—379.

Schouw; meteorolog. Beob. am

14. Jan. 1827, mit Bezug auf die Aufford. d. Edinb. Soc. I. 1—3. über period. Ström. im Luftkreise 262—264.

Schubler; Vergleich. üb. d. Veränd. im Drucke d. Luft nach zu Stuttgart, Paris u. Wien 1826 I. 257—261. u. im J. 1827 angest. Beobacht. III. 77—82 üb. locale Windverhältn. im Würtemberg. 82—90. Menge d. gefall. Regen- u. Schnee-Wassers in verschied. Geg. 90—93. üb. Höhen des Neckars 214. d. Bodensee's 217. Grösse d. wässer. Ausdünst. 219. Quellentemper. 220. u. Temp. d. Bodensees 222. Schulwesen u. Systemsucht; der. nachth. Einfl. auf Naturforsch. I. 369. II. 151.

Schulze über e. Basaltzug in d. Eifel u. 2 magnet. Felsen in dems. I. 223—229.

Schwefel; große Lichtbrech. dess. u. seiner Lösungen I. 404. 407. der wahre Farbest. d. Ultramarins vgl. Ultram. — Aether s. Aether. — Alkohol s. Schwefel-Kohlenstoff. Schwefeligsäure; Farbenreact. kleiner Mengen in Silber- u. Goldlös. vergl. mit denen d. Schwefelwasserst. I. 314. — kiese s. Eisensulphuride. — Kohlenstoff. Verh. des Quecks. unt. dems. in d. *Volta'schen* Säule (*Marx*) III. 211. die große Lichtbrech. I. 404. die noch zunimmt durch Aufnahme v. Schwefel u. Phosphor 409. eignet ihn bei starker Farbenstreu. zu Verbess. d. Teleskope (*Marx*) 409. *Gannal's* künstl. Diamantenbild. aus dems. durch Phosphor III. 468. — Kohlenstoffsäure (*Döbereiner*) III. 415. — Naphthalinsäure; *Dumas* u. *Boullay* über deren Zusammensetz. I. 88. 90. — säure; Lichtbrech. I. 403. 405. Absorptionsvermögen ders. II. 257. vgl. Weingeist. ÷ chroms. Blei u. Baryt 102. 486. in Kohlenstickstoffs. III. 189. in Verbind. mit Braunstein 183. mit salpeteriger

Säure geschwängelter : Metallen II. 152. vgl. Kälte u. Wasser. blaue *Vogel's* vgl. Ultramarin. — verbind. (Sulphuride) s. die Rubr. der mit d. Schw. verbund. Körp. — weinsäure s. Weinöl u. Weinschwefels. — wasserstoff; \div Platin u. d. mit dems. vorkomm. Met. (*Fischer*) II. 117 — 118. ist d. färb. Princ. d. Meerwassers u. sr. Dämpfe (*Pfaff*) I. 311 ff. vgl. oben schwefelige Säure.

Schweigger; einige Bemerk. zu *Davy's* Abhandl. über die Verhältn. zwischen elektr. u. chem. Wirksamkeit I. 33 — 74. üb. Knallpulver mit Rücks. auf dispon. Verwandtsch. u. das Schlagen ders. nach unten 105 — 108. üb. ein. in elektrochem. u. el. — magnet. Bezieh., namentl. bei Untersuch. üb. d. Reihe elektr. Erreger u. Leiter, zu beacht. Gegenst. 236 — 256. Vorwort zu *Nöggerath's* Abh. über Erdbeben (d. Jahresber. d. Vereins für Verbreit. von Naturwissensch. u. s. w. enthalt.) II. S. I — XII. üb. elektrochem. Quecksilberbeweg. mit Bez. auf e. Abh. v. *Nobili* III. 65 — 69. üb. Sonnenflecken mit Bezug auf *S. Th. v. Soemmering's* Beobacht. 434 — 464. — Kürz. Not. üb. krystall. Körperdifferentiale I. 31. über *Nobili's* Multiplic. mit 2 Nadeln 15. zur Gesch. d. Elektromagnet. 110. u. a. m. (Nachzutragen ist zum Reg. d. vor. Jahrg. die Abh. üb. elektr. Erschein. bei d. Explosion ein. Knallsalze 1827. III. 77 — 87.)

Schweigger-Seidel üb. das Spritzen des Silbers u. daran sich anreih. Krystallisationserschein. insbesond. am wasserleeren essigs. Natron I. 360. II. 183 — 198. III. 20 — 33. über die Erschein. bei Reduct. des Silbers durch Eisen auf nassem Wege u. üb. Veränd. der Körper durch Electric. mit Rücks. auf

Keir's u. and. verwandte Erfahr. II. 151 — 154. 167 — 176. 488. üb. die Natur der Kohlenstickstoffsäure und and. daran sich anreih. Bemerk. III. 181 — 205. — Zusammenstell. u. Notizen, meist litter. Inhalts: üb. Speichelsteine, animal. Concret. u. Verknöcher, übht. u. üb. Farbenreact. animal. Stoffe I. 133 — 141. üb. bewunderungswürdige lange Dauer animal. Stoffe u. üb. antediluvianische Kost bei e. Mahlzeit. 152 — 153. üb. Metallzerleg. auf thermoelekt. Wege 165 — 166. üb. d. von *Widmanstetten's*chen Figuren 172 — 174. 177. üb. veränd. Krystallform durch quantitat. geringe Beimisch. fremder Körper u. üb. Einfl. v. Wassergeh. u. d. Temperatur auf Krystallbild. 187 — 205. üb. d. Leuchten verschied. Meere I. 319 — 324. üb. Zerleg. u. Bild. des oxals. Ammon. aus seinen Elementen, üb. *Wöhler's* künstl. Harnstoff u. den knall. durch Harnstoff u. Aetzkali aus Silberlös. gebild. Niederschlag 438 — 441. II. 365. üb. d. Farbestoff d. Lasursteins u. üb. künstl. Darstell. d. Ultramarins I. 206 — 217. III. 366 — 380. üb. Kieselconcret. im Gegensatz der Kalkablagg. in den thier. Organismen I. 426 — 429. üb. Kieselausscheid. aus wäflser. Lös. II. 205 — 217. üb. Oel im menschl. Blute u. üb. milch. Harn 241 — 247. mehr. Erfahr. üb. Kalium- u. Baryum-Hyperoxyd, üb. Stickstoffoxydsalze u. Zerleg. d. Ammoniakgases durch Metalle III. 33 — 39. üb. Färb. d. Eiweisses m. Salzs. u. üb. *Runge's* Grünsäure 113 — 118. verschiedene Meth. die Chinarinden auf Alkaloidgeh. zu prüfen 383 — 389. — Kürz. Notizen u. literar. Nachweis: üb. zwei neue hüttenmänn. Schr., die Schlackenbild. u. Löhrohrprüf. betreff.

I. 181 — 183. üb. scheinb. Ausnahmen v. *Wenzel-Richter'schen* Neutralitätsgesetze 368—370. üb. d. *Tabasheer* 413. 420. 433. üb. *Häüyn* u. *Noşean* u. deren Verwandtschaft mit d. *Lasurstein* 485. üb. *Faraday's* Silberoxydul 470. üb. *Frick's* dem Goldpurpur ähnl. Silberniederschlag II. 99. ein. Abhd. *Wetzlar's* u. *Fischer's* betreff. 107—108. üb. Bleipflasterbild. 120. *Mondre-regenbogen* 126. *Humussäure* u. *Braconnot's* Anal. d. Rufs 127. zu *Graham's* Abh. üb. Absorpt. 249. zu *Nobill's* Abh. über d. Natur der elektr. Ströme 275—280. 282—283. zu *Prout's* Abh. üb. Grundmisch. d. einf. Nahrungsstoffe 333. 339. 342. 346. 348. 351. 354. 355—357. 358. 360. 362. 364—371. üb. Erscheinen beim Ausströmen ausdehn. Flüssigk. 326—327. zu *Landgrebe's* Anal. ein. Phosphormet. 460. 463. 466. 469. 471. üb. Selen halt. Foss. III. 225. üb. Cyansäure u. Cyanchloride 240. üb. Reduct. d. Lithions u. d. Erdemet. 243. üb. Eiskrystalle 432. üb. Reichthum an Platin u. Gold im Ural 466—468. üb. künstl. Diamantbild. 468.

Schwerspath s. Baryt.

Schwerstein; kryst. III. 130. 131.

Scott über Darstell. d. Eises in Indien I. 372—376.

Selbstverbrennung s. Verbrennung.

Selen in braunschweig. Fossil. (Selenquecksilber) III. 223—225. in mexikan. Erzen (Dopp.-Selen-Zink mit Schwefel-Quecks. zerlegt von *del Rio*) 226—229. vgl. Silber - Phyllin - Glanz u. Ultramarin. — chlorid 230.

Senföl, fettes; Lichtbrech. I. 403. 407.

Sérullas; vorläuf. Bemerk. über süßes Weinöl, Kleenaphtha u. Kohlenwasserstoff II. 247. 248. vgl. *Julia-Fontenelle*.

Siedepunct ein. Salzlös. (vergl. mit der. Absorptionsvermögen II. 250, 254 ff. vgl. Absorption

Silber elektr. Lad. dess. (*Pfaff*) II. 401. 402. Eigenthüml. Anzeigen von Sauerst. in höh. u. Ausstofs. in nied. Temper. vgl. Spratzen. üb. regelmäfs. beim Spratzen sich bild. Krystalle II. 185. III. 32. Kr. auf nass. Wege u. Einfl. elektr. Ströme dabei II. 160. 168. üb. Reduct. dess. aussein. Lös. auf nassem Wege u. eigenthüml. Veränd. d. Eisens dabei vgl. Eisen. dem Goldpurpur ähnl. Silberniederschlag (*Frick*) II. 99. — schwefels. Eisenoxyde (*Wetzlar*) II. 94—97. u. z. and. Eisensalzen 164. Auflöslichk. in Kochsalzlös. u. — zu and. salzs. Salzen I. 473—478. II. 97. 100. nur unreines von Salzs. angegriffen u. als Prüfungsmittel auf diese zu benützen I. 476. 474. *Oersted's* elektromagn. Prüf. dess. auf Reinheit 10—11. 14—26. *Harkort's* quantit. Prüf. sr. Erze vor dem Löthrohr 182—183. vgl. Amalgamation, Palladium u. schwefelige Säure. — Antimon; kryst. I. 169. — oxyd eine der stärksten Salzbasen, selbst stärker als Ammoniak II. 103. — zu d. salzs. Alkalien u. verschied. and. Salzen (*Wetzlar*) 100. (*Fischer*) 485—488. üb. dessen Löslichk. im Wasser (*Wetzlar*) 102. — oxyd-Ammoniak (*Berthollet's* Knallsilber) über Darstell. dess. 365. — oxyd-Ammoniaksalze mit d. Kupferoxyd-Ammoniaksalzen vergl. 104. — oxyd-Natron, salzs.; *Wetzlar's* Abh. 94—97. — kaust. u. kohlens. Kali 98. — oxydsalze (insbes. chroms., kohlens., phosphors. u. sauerklees.) — Salzs. u. deren Salzen (*Wetzlar*) 100—102. (*Fischer*) 485—487. 3 borons. I. 366. färbt weisse veget. Stoffe dauerhaft roth 370. indigs. II. 181. salpeters.; Lichtbrech. 403. 404. — boraxs. Salzen u. Bestimm. dies. Säure in Fossilien damit (*Du Menil*) 366—370. salzs., neutr. (Silberchlorid). trocknes bei gewöhnl. Temp

- durch reines u. kohlen. Kali nicht zerlegt II. 98. vgl. Silber oxyd - Natron. bas. (Subchlorid, schwarzes Hornslb.) *Wetzlar's* Abh. üb. dess. Bildung I. 466 — 479. — oxydul *Faraday's* 470. salpetersaures *Proust's* II. 366. — Phyllin - Glanz - neue Species. *Breithaupt's* (Selen - Silber u. Selen - Molybdän) I. 178 — 179. — phosphorid (Phosphor - S.) flammende, dem Spratzen anal. Entweich. vom Phosphor beim Erkühlen dess. II. 195. III. 26. *Sirene Cagniard - Latour's* u. üb. complic. Bewez. bei ders. II. 313. Skapolith, kryst. III. 127. *Soemmerring* vgl. Sonnenflecken. u. Telegraph.
- Sonne. Aufklär. über ihre Natur durch die Lichtpolarisationslehre III. 440. durch die Doppelsterne 443. Zusammenstell. verschied. Ansichten über dies. 444. 445. Gestalt ders. im Widerspr. mit den Gesetzen der mechanisch phys. Astron. 441. nichts desto weniger aber bekannten Naturgesetzen gemäß 454. üb. wahrscheinl. Glanzperioden bei der Sonne, wie bei den veränderl. Sternen 459 — — flecken *Schweigger's* Abh. über dies. III. 434 — 464. Hauptresult. d. Beobacht. v. *Soemmerring's* in Verbind. mit denen von *Capocci* 436. 437. unverträgl. mit ält. Ansichten darüber 438. warum sie bloß in zwei Zonen zu beiden Seiten des Äquators vorkommen 455. im Verhältn. zum Polar- u. Zodiacallicht 445. 451. 456. 459. u. zu den Kometen betrachtet 460. analoge Erscheinungen am Jupiter 461. — systeme, vgl. Kosmologie.
- Spargelstein vgl. Apatite.
- Sphärosiderit; kryst. III. 281.
- Speichelsteine; Analysen I. 129 — 136.
- Spratzen d. Silbers, empir. Probe d. Reinheit dess. I. 360. *Kersten's* Beschreib. dies. Erschein.
- II. 184. *Wagner's* Beobacht. dabei sich bild. Kryst. 185. Versuche v. *Lucas*, woraus erschließt, daß plötzl. Entweich. von während dem Schmelzen absorb. Sauerstoffe Grund dies. auch beim Kupfer beobacht. Erscheiney 187 — 190. 197. *Chevillot's* theilweis bestät. Vers. 190 — 191. erfolglose Vers. mit and. Met u. Oxyden, selbst mit Gold (das indess nicht rein war) 192 auch Kupfer gab keinen Sauerstoff aus ebend. schon in Quant. von 2 — 1½ Proc. dem Silber beigemischt verhind. es vielmehr dess. Spratzen u. angebl. Sauerstoffabsorpt. ebend. desgl. vernichtet Kohle beim Silber u. Kupfer dies. Erscheiney. 188. 191. III. 23. Dagegen absorbt. kohlen. Natr. Sauerstoff beim Glühen II. 193. analoge Erschein. beim Phosphor - Kupfer u. Nickel, wobei Phosphor flammend entweicht 195. III. 26. *Schweigger - Seidel's* Einwend. gegen ob. Vers. u. Erklär. II. 195 ff. III. 20 ff. als Krystallisationserchein. aufgefaßt 25. ob elektr. Erscheiney. dabei 26. and. sich anreih. Erscheiney. 27 ff. (vgl. Natron (essigsäures). Sprüdigkeit spratz. Metalle 23. Stachelschweinsteine I. 97. Stärke, *Prout's* Anal. verschied. Arten II. 342 — 349. vergl. mit d. Zuckerarten 348. *Maroet's* vergl. Anal. gewöhnl., geröst. u. aus Malz 369. Verh. der geröst. zum Iodin 368. — zucker anal. v. *Prout* 340. vgl. Zucker. Stahl vgl. Eisen, Nickel.
- Staubfiguren, opt. (*Marx*) III. 212.
- Sterne, veränderliche u. Doppelst. vgl. Sonne.
- Stickstoff. Erzeug. v. Salpeters. aus dens. enthält. Körp. durch Destillat mit Braunst. u. Schwefels. III. 183 ff. 199. — oxyd üb. Verbind. dess. mit Basen 36. *Stokes* üb. ein. neue Doppelsalze d. Chromsäure I. 183 — 187. Strontian, kohlen. — Blei-Iodid

J. 197. salpeters., wasserleerer; isomorph m. d. salpeters. Baryt 204.

Strichnin vgl. Alkaloide.

T.

Tabasheer; vegetabil. Kieselconcret. *Brewster's* Abh. I. 412 — 426. *Turner's* Untersuch. 427 — 433. *Wilson's* Nachr. aus e. medicin. Schr. in d. Sanskrit-Spr. 413 — 416. synonym mit Milch, Zucker u. Kampher d. Bambus 413 merkw. an dessen Absorptionsvermögen geknüpft. opt. Eigensch. 421, 430. ähnl. bei and. Arten der Kieselgatt. II. 210. womit (namentl. mit d. Opalen) die versch. Arten des T. zu vergl. I. 414, 419. anderweit. Eigensch. 431. Erzeugung dess. im Bambus aus wäss. Lösung 417, 426, 429. Verschied. Anal. 421, 429, 431 — 433. vgl. Kieselerde.

Talk-erde vgl. Magnesia — Späthe III. 287 — 292. verschied. Reihen nach dem Winkeln u. nach d. spec. Gew. 292. vgl. Kalktalkspäthe.

Tantal vgl. Yttrorantalit.

Telegraph; *Schweigger* üb. *Soemmering's* elektr. u. dess. Bedeutung in militär. Bezieh. I. 241.

Teleskope; über deren Verbess. durch Anwend. d. Schwefelalkohols dazu I. 409.

Tellur; merkwürd. elektrochem. Verh. dess. I. 60. kryst. 163. ob einf. Körper? 175. Schrift u. Wismuth-Tellur; kryst. 170. verwechselt mit Silber-Phyllin-Glanz *Breithaupt's* 178.

Terpentinöl; Lichtbrech. I. 403, 406.

Tharandit; kryst. III. 276.

Thonerde vgl. Korund, Lithion u. Ultramarin.

Thymianöl; Lichtbrech. I. 403, 406.

Tilloy's Prüf. auf China-Alkaloide in d. Rinden III. 386 — 387.

Titan; Verh. sr. Lös. zu Galluss. u. Gerbest. I. 329. — Er-

ze (insbesond. Eisen halt.) III. 127, 152, 155, 156, 161. — oxyd in allen Eisen-Erzen? 238.

Tombak s. Pak-tong.

Tonsillensteine; anal. I. 136 — 138.

Trachyt, schwarzer; schwache magnet. Anzieh. dess. I. 229.

Traubenzucker anal. II. 240. vgl. Zucker.

Turmalin. *Bequerel's* Versuche üb. el. Erregbark. ders. I. 62.

72. günstig der Annahme, daß Kryst.-El. e. allgem. Naturgesetz 72. vgl. Elektr. (Kryst.-El.)

Turner; chem. Untersuch. des Tabasheer I. 427 — 433. d. festen Theile zweier (Kieselerdereichen) heißen Mineralquellen in Indien II. 479 — 484.

Tytler üb. d. Fall e. Meteorst. in Hindostan II. 471 — 475.

U.

Ulmin s. Humusäure.

Ultramarin. Chem. Gesch. d. Lasursteins u. d. künstl. Darstell. d. U.'s im Ueberblick. I. 206 —

217. *Gmelin's* Methode 214 — 216. dess. ausführl. Abhdl. über Darstell. d. künstl. III. 350 —

380. *Hermann's* Erfahr. u. *Klaproth's* Vermuth. I. 433

— 484. *Guimet's* künstl. U. 216, 494. III. 380. über Erzeug.

d. natürl. U. im Lasursteine u. Beisp. e. d. Natur mißlung.

Bild. dess. in e. Eläolith (Nephelin) 375, 378. nöth. Rücks.

auf Temp. bei dies. Proc. 371, 373, 377. — Barytwasser u.

Wasserstoff 364 — 365. Zerleg. d. natürl. 368. dess. färb. Prin-

cip der Schwefel, wahrscheinl. in gewissem Grade der Oxydat.,

vielleicht als *Vogel's* blaue Schwefelsäure I. 213, 483. III.

372, 379, 380. auch lief. d. natürl. nicht bloß Schwefel, sondern

auch Schwefels. 370. ab. d. verschied. Nüancirung d. natürl. u. künstl. 377. Selen-,

Kali- u. Kalkgehalt ohne Einfl. darauf 378. üb. Anwend. natürl.

Thonarten dazu 365. u. den nachtheil. Einfl. eines Eisengeh.

dabei 360. 376. den die Natur
indess zu beseitigen weiß 378.
Payen üb. e. ähnl. Substanz ind.
gusseisernen Leitungsrohre e.
Schwefelofens in e. Schwefel-
säurefabrik 376.

Unterschwefels. s. Weinschwefel-
säure u. Schwefelkohlenstoff-
säure.

Urmia- See in Persien (*Morier*)
II. 475. vgl. Wasser (verstein.)

V.

Veltmann's Prüfungsmeth. d.
Chinarinden auf ihren Gehalt
an Alkaloide III. 381 — 383. Be-
merk. üb. d. chem. Natur ders.
387 — 388.

Veratrin vgl. Alkaloide.

Verbindungen, chemische von
verschied. Graden der Innigkeit
u. qualit. Verschiedenh. bei
quant. gleicher Zusammensetzung.
II. 85. III. 202. Beisp. von Auf-
lock. d. chem. Bandes im gal-
van. Wasser II. 84. der Elemen-
te e. Körp., wie aufzufassen?
III. 200. u. Verschiedenh. d.
anorg. u. organ. Reich. in dies.
Bezieh. 202. theilweis organisir-
te u. Verb. in sehr geringen Mi-
schungsverhältn. vgl. Beimengun-
gen u. Verwandtsch. (dispon.)

Verbrennung vgl. Elektr. (elektr.
Feuer) — freiwillige menschl.
Körper (*Julia-Fontanelle's* Abh.)
III. 101 — 108. vgl. Licht, Wärme.

Verdampfung, Verdunstung der
Flüssigk. steht mit deren Ab-
sorptionsvermögen im umge-
kehrten Verhältn. (*Graham*)
II. 255. vgl. Siedepunct. liegt
der künstl. Eisbild. nicht zu
Grunde (*Scott*) I. 373. wässrige
im J. 1827. (*Schubler*) III. 219.

Vernon; chem. Untersuch. e. oran-
gegelben phosphors. Bleis I. 183
— 192.

Verplatinen des Glases III. 414.

Verpuffung; üb. d. V. d. Iodin-
stickstoffs I. 103. u. e. neu. Knall-
pulver (*Landgrebe*) 105. mit
Rücks. auf dispon. Verwandtsch.
106. u. das Schlagen nach un-

ten 107. vgl. Blei, kohlenstick-
stoffs. u. Salpeter, auch Zink.
Versteinerungen vgl. Kalkspäthe.
Verwachsungen durch *Breit-*
haupt's Progressionstheorie er-
klärt III. 151.

Verwandtschaft. Beisp. von Um-
kehr. ders. durch die Temper.
II. 94. vgl. Elektr. (Polaritäts-
umkehr.) — disponirende u. der.
Einfl. auf jel.-chem. Theorien I.
66. Beisp. ders. 106. III. 25. (vgl.
Verpuff.) identisch mit *Proust's*
theilweis. Organisirung, d. ei-
genthüml. Umbild. anorgan.
Körper durch gewisse, quantit.
geringe, scheinbar fremdart.
Beimengungen II. 343. 349. 364.
mit *Herschel's* elektromagnet.
Wirbeln in Verbind. gebracht 344.
Wasser am häufigsten das theil-
weis organisir. Princip 349.
üb. d. Form theilweis organ.
Körper *ebend.* vgl. Beimengun-
gen.

Verwitterung; üb. genauere Er-
forsch. ders. II. 210.

Vesuv s. Vulkane.

Vesuvian u. — Granat III. 133.

Vicariiren gewisser Körp. für ein-
ander in chem. u. miner. Bezieh.
I. 177. in e. and. physik. wicht.
Bedeut. 107.

Volta's Untersuch. üb. Expansiv-
kraft der Dämpfe I. 98 — 100.

Vulkane; erneuerte Thätigk. d.
Vesuv's u. Aetna's II. 52.

IV.

Wachs; Lichtbrech. d. zweissen
I. 404. Magarinsäure unt. d.
Prod. sr. Destill. II. 241. —
säure, flücht. *Pfaff's* durch
Destill. d. Natron - Wachssei-
fe erzeugt 240.

Wärme. Wärmestoff (*Calorique*)
das wahre Princ. aller elektr.
(*Nobili*) II. 284. 292 ff. u. mag-
net. Erschein. 293. vgl. Elektr.
u. Magnet. Einfl. ders. auf Was-
sergeh. u. Form d. Salze I. 204
auf die krystallogr. Axen gew.
Kryst. III. 266. eigenthüml. Oxy-
genanzieh. ein. Metalle in hoh.
u. Oxygenausstofs. in. nied.

Temp. vgl. Spratzen, geringe Wärme-Entwickel. bei freiwill. Verbrenn. thier. Körper. III. 102. 107. Temperaturzunahme der Luftschichten nach Maassgabe ihrer Entfern. von d. Erde I. 376. *Cordier* üb. d. Temp. im Inn. d. Erde 265—303. üb. Centrafeuer im Inn. der Erde als Grundlage d. Geol. 265—267. Uebers. d. bisher. Beob. üb. Zunahme d. Erdwärme nach d. Mittelpunkt hin 268. Dabei zu nehm. Rücksichten 270. insbesond. bei tief lieg. Quellen u. Grubenwassern 275 ff. 298. Tabellar. Zusammenstell. d. Beobacht. 278 — 282. 287. Ausnahme bei ein. constant kälteren Qu. 288. Bestimm. d. Temp. d. Gesteins in d. Minen 283. Tabelle d. Beobacht. u. Bemerk. darüber 287 ff. Ob chem. Proc. dabei von Einfl. 289. üb. d. relat. Werth d. Beobacht. 292 u. Einfl. d. verschied. Wärmeleitbark. d. Felsarten 302. *Cordier's* Verfahren 292 ff. u. Beobacht. 301. Endresultate 303. Temperat. ein. Qu. im Württemberg. III. 220 u. d. Bodensees (*Schübler*) 222. vgl. Kälte.

Wagner's Beobacht. regelmäss. beim Spratzen sich bild. Silberkryst. II. 185.

Waizenstärke anal. II. 345 mit Rohrzucker verglichen 349. vgl. Stärke u. Zucker.

Wasser; dessen Compressibil. (*Oersted*) I. 9. üb. d. el. Ströme zw. Schwefels. u. W. oder Eis (*Nobili*) II. 291. 302. *Marx* üb. dess. Krystallisat. III. 426 — 434. vgl. Eis u. Kälte. üb. dess. Einfl. auf d. Krystallform versch. Salze I. 202. vgl. Verwandtsch. (dispon.) *Bergemann* üb. d. Einfl. e. verschied. Gehaltes davon auf die phosphors. Kupfererzcell. 312 ff. Eigenthüml. Bindung dess. bei Zerleg. d. Naphthen u. d. Fette durch Basen I. 435. 447. u. (ähnlich

vielleicht) bei id. Pfasterbild. II. 120. Oxygen- u. Hydrogenausstoss. ein. schmelz. Metalle unt. dems. vgl. Spratzen. *Marx* üb. das Verh. d. Quecks. unter dems. in d. *Volta's*chen Säule III. 209. zerlegt die Lös. d. Mennige in Essigs. (*Fischer*) II. 124. Löslichk. d. Bleis, Glases, d. Kieselerde, des Silberoxydes u. s. w. in dems. vgl. die resp. Rubr. in Mineralien eingeschloss. vgl. unten u. Mineralien — verschied. Arten: Meer-W. das färb. Princ. dess. u. sr. Dämpfe ist Schwefelwasserstoff. (*Pfaff*) I. 312 ff. dess. Leuchten vgl. Licht-Mineral-W. üb. d. animal. Stoffe in dens. (*Baréigne*) und deren d. Eiweis analogen Verh. zur Salzsäure I. 140. üb. deren Kieselerdegehalt besond. d. heissen II. 212. 216. namentlich im Geyser u. Reykum 217. 484. in ein. ind. zu Pinnarkoon u. Loorgotha u. deren Analyse 479 ff. humuss. Eisenoxyd in Essigs. gelöst im Hiddinger (*Du-Menil*) 123. brenzl. essigs. Kalk im Ronneburger (*Döbereiner*) III. 422. *Hünefeld's* Anal. d. Gasteiner I. 458 — 465. verstein. in d. Geg. d. Urmia-Sees in Persien (*Morrier*) II. 475 — 479. Regen- u. Schnee-W. Menge des in verschied. Gegg. Würtemb. 1327 gefall. (*Schübler*) III. 90 — 93. Wechselnd. Verhältn. d. Schneevolums zu dem durch Aufthauen daraus erhalt. 92. bleibaltige besond. in Küstengegenden 332. — Oxydirtes W. mit Rücks. auf el.-chem. Theorien I. 66. — dampf. *Pfaff* üb. d. angebl. desoxyd. Wirk. dess. 315 ff. vgl. Absorption, Dampf, Zucker u. s. w. — glas; üb. d. *Fuchs's*che II. 212. — leitungen, bleierne u. deren nachtheil. Einfl. auf d. Quellwasser III. 330. *Wetzlar's* Abh. über *Dumas's* Vorschlag, deren Verstopfung durch Incrustationen mitt. Contactelektr. zu verhüten 333 —

345. vgl. Blei. — stoff-Metalle II. 408. insbes. — Kupfer 147.

Weber üb. zwei merkwürd. für d. Bewegungslehre wicht. Erschein. II. 304 ff. u. Ausz. aus e. Abhdl. *Wheatstone's* üb. reson. Luftsäulen u. Lufträume 327 — 333.

Wein, Essigsäuregehalt dess. durch gähr. Zuckerlös. zu entdecken III. 419. dens. zu verbessern 420. vgl. Malz. — geist (Alkohol); üb. Absorpt. sr. Dämpfe von verschied. Flüssigk., namentl. Wasser u. Ricinusöl (*Graham*) II. 260. 261. Zerfließen des Quecksilbersublimats und Kamphers in dens. 261. 262. Verh. d. Alkohols zu den einf. kohlen. Alkal. (*Fischer* II. 123. Verh. d. Quecks. unter dems. in d. *Volta'schen* Säule III. 209. Anal. d. Alk. (*Dumas* u. *Boullay*) I. 78. der als Hydrat des Kohlenwasserttofs zu betrachten 444. 454. Platina-suboxydul ein feines Reag. auf dens. III. 416. — öl, süßes: tropfbarflüss. Kohlenwasserst. (*Sérullas*) II. 248. anal. v. *Dumas* u. *Boullay* mit Rücksicht auf *Hennell's* Anal. I. 81. 88. einf. u. saures oxals. s. Oxal-Naphtal u. -Weinsäure. einfach schwefels. (schwefels. Aether) II. 247. — schwefelsäure (saures schwefels. Weinöl; dopp. schwefels. Kohlenwasserst. oder Aether) 248. I. 453. anal. v. *Dumas* u. *Boullay* u. üb. d. Theorie ihrer Bild. 85. 88 ff. die verhind. wird durch Braunstein u. Chromsäure 87. *Fechner* üb. deren Zusammensetz. 92. Ob sie Unterschweifels. enthalte 88. — steinsäure anal. v. *Prout* II. 359. Absorptionsverm. ders. 257. üb. Scheid. d. Chromsäure durch dies. I. 189.

Wernerit; kryst. III. 127.

Wetzlar üb. e. Subchlorid d. Silbers (schwarz. Hornsilber) I. 466 — 479. über das Verhalten des Silbers zum schwefels. Eisenoxyde II. 94 — 97. über d.

Doppelchlorid aus Chlorsilber u. Chlornatrium u. die Verwandtsch. d. Silbers zu Chlor 97 — 102. üb. d. Basicität des Silberoxyds u. d. Verh. sr. Salze z. Ammoniak 102 — 106. über Oxydation d. Bleis im Wasser, Bleioxyd-Wasser, bleihalt. Quell- und Regenwasser III. 324 — 333. über *Dumas's* Vorschlag, die Verstopf. bleierner Wasserleitungsröhren durch Incrustat. mittelst Contactelektr. zu verhüten 333 — 345.

Wheatstone über resonir. Luftsäulen u. Lufträume II. 327 — 333.

Winde. Einfl. ders. auf d. Barometer (*Schouw*) I. 3 (*Schubler*) III. 81. über der. Zusammenh. mit Erdbeben II. 44. über period. Richtung ders. u. period. Ströme im Luftkreise I. 257. 262. III. 77. üb. Stör. durch locale Verhältn. 82 — 90. Einfl. selbst niedr. Bergketten darauf 85. und warum barometr. Windrosen leicht trügerisch 90.

Wismuth. Verunrein. mit kleinen Anth. Kupfer durch Salzmia vor d. Löthrohre leicht zu entdecken II. 86. Verbind. weniger Procente dess. mit Arsen in dem von *Kersten* anal. Arsenikglanz 377 ff. — blende *Breithaupt's* anal. von *Hünfeld* II. 85 — 94. *Breithaupt's* Einwend. III. 237. — Tellur I. 170. — oxyd. salpeters.; Lichtbrech. 403.

Wolle liefert keine Kohlenstoffstoffs. mit Salpeters. III. 204. *Wurzer*; Anal. e. menschl. Speichelsteins I. 129 — 133. e. gicht. Concretion II. 371 — 374.

X.

Xanthoxyd, üb. e. dems. ähnl. Stoff in e. Speichelsteine (*Wurzer*) I. 132. 139.

Y.

Yttrium, dargest. v. *Wöhler* III. 243.

Ytrotatanlit III. 131.

Z.

Zähne d. Menschen in verschied.

Alter u. verschied. Thierarten, anal. v. *Lassaigne* I. 141—144.

e. Mammuth, anal. von *Bergemann* 145—156. *Nöggerath* üb.

d. Fundort der letzt. 157—164.

Zeagonit, kryst. u. min. III. 134.

Zink; elektr. Lad. dess. (*Pfaff*)

II. 403. heft. Explos. mit glüh.

Salpeter III. 35. —÷ Blei-Iodid

I. 198. —Eisenerz; min. u. kryst.

III. 160. —oxyd-Kali, chrom-

schwefelsaures I. 185. vgl. *van*

Mons. —phosphorid, anal. v.

Landgrebe. II. 460. —selenid

(Selen-Zink) natürl. in Mexiko

vgl. *del Rio*. —Spath; min. u.

kryst III. 293.

Zinn; elektr. Lad. dess. (*Pfaff*)

II 403. schützt das Eisen nicht

in galvan. Combin. 174. kryst.

I. 171. (u. Zinnsalz) —÷ Platin

u. d. mit dems. vorkomm. Met.

(*Fischer*) II. 111—113. —Erz

nicht isomorph, nur homöome-

trisch mit dem Rutil III. 129.

—oxydul, salzs. —÷ Verbind.

d. Aloeblitt. m. Kali 204.

Zirkon; kryst. III. 133.

Zodiakallicht vgl. Polarlicht.

Zucker, *Prout's* Zerlegung ver-

schied. Arten u. Sorten dess.

II. 336—341. als salzart. Ver-

bind. mit verschied. Mengen

Hydratwasser zu betracht. (*Dama*

u. Boullay) I. 449. über

dess. Verbindung mit anorgan.

Körp. 479. u. namentl. d. Dop-

pelsalz mit Kochsalz (Koch-

salz-Zucker); kryst. (*Marx*)

480. üb. höhere u. niedere Ar-

ten dess. II. 339. vergl. mit

ähnl. des Stärkmehls 448. u.

Verschiedenh. des Stärke-

Traubenzuckers vom Rohrzuc-

ker I. 450—451. Z. des Bam-

bus (*Saccaron* d. Alten) 413.

vgl. Tabasheer, auch Milch- u.

Manna. Z. Verhalten des ge-

schmolz. zur Feuchtigk., mit

Bezieh. auf Reinig. dess. II.

340. gährende Lösung dess.

ein Reag. auf Essigs. in den

Weinen III. 419. vgl. Gährung.

—stoff in *Prout's* Sinne II. 334.

Zündhütchen mit kohlenstick-

stoffsauerm Blei III. 203.

Nachtrag zum Druckfehler - Verzeichnisse.

(S. XV — XVI.)

B. I. S. VII. Z. 24 v. o. statt elektromagnetischen lies elektro-

chemischen.

„ „ XI. „ 12 v. u. „ schwefelsaurer Strontian und

schwefelsaurer Baryt I. salpeter-

saurer Strontian u. salpetersau-

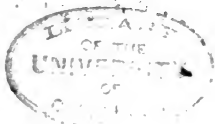
rer Baryt.

„ „ XIV. „ 18. v. u. „ 301. I. 330.

B. III. S. XV. Z. 15. v. u. „ 145. I. 465.

„ „ 462. „ 11. v. o. „ Aequator I. Meridian.

„ „ 484. „ 2. v. o. „ 240—256 I. 230—236.



©

Journal für chemie
und physik.

J5
v.54

REC CIRC JAN 27 1986

QDI
J5
v.54

198313

UNIV

JOURNAL

LIBRARY

GENERAL LIBRARY - U.C. BERKELEY



8000556075

